Agassiz'

und seiner Freunde

geologische Alpenreisen

in der Schweiz, Savoyen und Piemont.

Ein Alpenreisebuch,

unter Agassiz', Studer's und Carl Vogt's Mitwirkung verfaßt von E. Desor.

Deutsch

von

Dr. Carl Vogt.

Mit vier Karten.

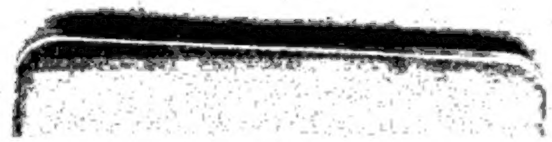
Zweite, stark vermehrte Auflage.

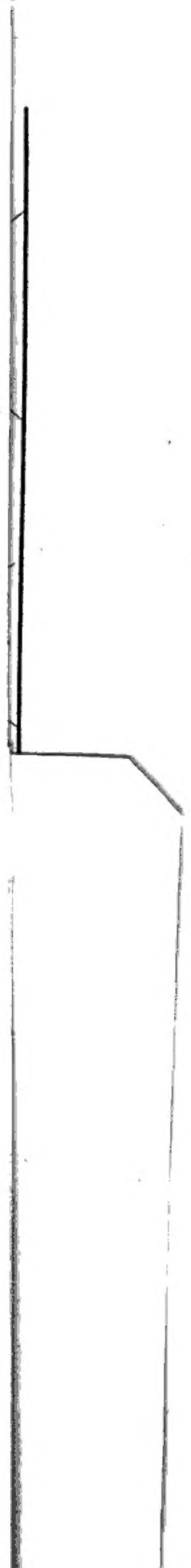
Frankfurt am Main.

Literarische Anstalt.

(J. Rütten.)

1847.





Agassiz'

und seiner Freunde

geologische Alpenreisen

in der Schweiz, Savoyen und Piemont.

Unter Agassiz', Studer's und Carl Vogt's Mitwirkung
verfaßt von E. Desor.

Herausgegeben

von

Dr. Carl Vogt.

Mit vier Karten.

Zweite, stark vermehrte Auflage.

Frankfurt am Main,
Literarische Anstalt.
(J. Rütten.)
1847.

Druck von Carl Horstmann in Frankfurt am Main.

Vorrede.

Die großen Fortschritte, welche Agassiz in der Kenntniß der Gletscher machte, sind wichtig genug geworden, um nicht blos Physiker und Geologen von Fach zu interessiren. Die Verhandlungen über diesen Gegenstand wurden in vielen Zeitungen und Zeitschriften Deutschlands und Frankreichs geführt, so daß selbst der Laie, wenn auch einen mehr passiven Antheil an diesen Untersuchungen nahm. Jetzt durchstreifen wohl nur wenige Touristen aus den gebildeteren Ständen die Gebirgsthäler der Schweiz, ohne mit Interesse ihre Aufmerksamkeit auf jene Naturphänomene zu richten, welche so plötzlich aus ihrer halben Vergessenheit hervortraten, um eine große Rolle in der Geschichte unseres Erdballes zu spielen. Die Hochgebirge im Herzen Europa's wurden früher fast nur von der Ferne aus betrachtet und alle jene großartigen Anomalien in ihrer geologischen Beschaffenheit, welche die Schweizergeologen zu Tage gefördert, entweder als unreif, unbrauchbar bei Seite gelegt oder mit Gewalt in die Systeme der Gelehrten eingezwängt, wenn auch der Rock zu eng und die Aermel zu kurz waren. Wenn wir daher dem deutschen Publikum ein Werk übergeben, das in gemeinfaßlicher Darstellungsweise die wichtigsten Fragen aus der Geologie und physikalischen Geographie der Hochalpen auch dem Uneingeweihten zugänglich macht, so wird uns dieser gewiß einigen Dank wissen.

Nichts ermüdet so sehr das Auge, als das Vorbeieilen an stets neuen großartigen Naturscenen, ohne daß ihm die Zeit der Ruhe gegönnt ist. Nur dann wird die Aufmerksamkeit des Reisenden nicht abgestumpft oder erlahmt, wenn er nicht nur passiv dem äußeren Eindrucke seine Sinne leiht, sondern selbstständig diese benutzt, um der geheimen Werkstätte der Natur ein wenig in die Karten zu blicken. Die wohlthätige Einwirkung dieser entgegengesetzten Geistesverrichtungen wird Jeder anerkennen, der mit einigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, jemals unsere Alpen besuchte: der Eine lenkt vom Pittoresken sein Auge auf die duftende Pflanze der Alpenregionen, der Andere verfolgt das thierische Leben in dem Hauch der Bergluft bis in die Eiskälte der Schneefelder und Gletscher; den größten Genuß wird aber ohne Zweifel Derjenige davontragen, welcher in der Anschauung jener schneebedeckten Bergriesen mit ihren lieblichen Zwischenthälern und lachenden Seeen vor seinem geistigen Auge die alten Zeiten der großen Naturrevolutionen heraufbeschwört, welche jene erhabenen Vesten aufgethürmt haben. So wird der Reisende nur ungern wieder das Alpengebiet verlassen.

Wir haben diese zweite Ausgabe des Werkes noch mit den neueren Gletscheruntersuchungen Desors bereichert. Den vorangeschickten Aufsatz, in welchem Studer, einer unserer ausgezeichnetsten Schweizergeologen, mit kurzen Zügen meisterhaft dem Leser die geologische Struktur der Alpen vorführt, wird auch der Geologe von Fach mit Interesse lesen.

Im März 1847.

Inhalt.

Allgemeine Uebersicht

der geologischen Struktur der Alpen.

Von Professor Bernhard Studer.

Eine alte Theorie, welche noch in unseren Tagen in großem Ansehen steht, weil sie sich auf die Autorität von Saussure und Ebel stützt, behauptet, daß unsere Alpen aus Parallel-Ketten bestünden, die nach ihrer Höhe stufenweise angeordnet wären. Ihr höchster Rücken soll die Achse des Systems einnehmen und in seiner ganzen Ausdehnung mit Ausnahme einzelner Sättel von ewigem Schnee bedeckt sein. Einige der besuchtesten Pässe der Alpen scheinen in der That jene Ansicht zu begünstigen und unser Geist, immer mehr oder weniger zu systematisiren geneigt, überredet sich leicht, daß es eine und dieselbe große Wasserscheide sei, wenn wir den St. Gotthardt, den Brenner oder die Tauern in Tyrol übersteigen. Indessen genügt es, einen Blick auf eine Karte der Schweiz zu werfen, um sich zu überzeugen, daß es sich in Wahrheit anders verhält, und in vielen Fällen würde der Reisende mit einer Antwort sehr in Verlegenheit sein, wenn man ihn fragte, auf welcher Seite der Centralaxe er sich befände. Ein Beispiel giebt uns unter andern der Maloja im obern Engadin; die Maira, welche in den Po fällt, ist hier nur einige Minuten

vom Silsersee, aus dem der Inn entspringt, und von der Quelle eines dritten Flusses, der in den Rhein fließt, entfernt. Hier befindet sich also die wahre Wasserscheide zwischen dem Mittelmeere, dem schwarzen Meere und der Nordsee; und doch ist der Gebirgsstock, der diese Quellen nährt, nichts weniger als ein Riese und trägt kaum einige Flecken Schnee auf seinem Scheitel, während sich in seinem Süden riesige Gipfel erheben, die von den Gletschern des Bernina bedeckt sind und an Höhe mit den höchsten Spitzen der Berner Kette wetteifern. Ein Reisender, der sich von der Grimsel über den Oberaargletscher nach Viesch, das heißt von den Quellen der Aare zu denen eines Zuflusses der Rhone begeben würde und Tags darauf in einem bequemen Wagen über den Simplon führe, würde sicherlich glauben, daß er am ersten Tage die Wasserscheide und zugleich die Centralkette überschritten habe. Derselbe Reisende würde aber ganz anders urtheilen, wenn er am ersten Tage über die Gemmi und am zweiten über den St. Theodulpaß stiege, um nach Italien zu gelangen.

Die Idee einer Centralkette mit sekundären Parallelketten zur Seite kann in unseren Tagen nicht mehr vertheidigt werden. Die Alpen zerfallen viel natürlicher in eine Reihe von Gruppen, welche ebensoviel unterschiedene Centralmassen bilden. Diese laufen meist nach einer und derselben Richtung, oft auch in Richtungen, die schief auf einander fallen, oder sind nach Art der Felder eines Schachbrettes um eine ideale Axe gestellt, ähnlich den kraterförmigen Kegeln einer vulkanischen Zone. Die Zwischenräume zwischen diesen Centralmassen enthalten eigenthümliche Schichten, deren mineralogische Beschaffenheit von derjenigen der Hauptmassen abweicht. In diese Schichten sind die meisten inneren Thäler der Alpen eingegraben, und es entspricht

ihnen auch die Mehrzahl der Gebirgssättel. Die Schichten des Sekundärgebirges, wie die Kalke, Schiefer und Sandsteine, welche längs des nördlichen Randes der Hochalpen und zum Theil auch längs ihres südlichen hinstreichen, sind innig mit den eigenthümlichen Schichten der Binnenthäler verbunden. Dahin gehören die Felsen des Frutigen- und Saanenthales, die sich ununterbrochen in das Wallis fortsetzen und selbst nach Osten über den Nuffenenpaß bis auf den südlichen Abhang des St. Gotthard und nach Süden über den großen St. Bernhard und die nahe gelegenen Päffe bis in die Tarentaise reichen. Ebenso erstrecken sich auch die Kalke und Schiefer von Chur und dem Prättigau südlich über die Axe der Alpen in das obere Engadin bis nach Bormio, um sich endlich mit den Kalken der Alpen des Ortles zu verbinden, nachdem sie das ganze alpinische System durchlaufen haben.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse ist es noch nicht möglich, die Grenzen der einzelnen Centralmassen des Alpensystems festzustellen. Man kennt indessen in demjenigen Theile, der in unserer Nachbarschaft liegt, sechs Hauptgebirgsmassen, nämlich:

1) Die Gebirgsmasse des Montblanc, welche sich von dem Col du Bon-Homme bis nach Salion im Wallis erstreckt und durch die Thäler von Chamouni und von Entrèves begrenzt ist.

2) Die Gebirgsmasse der Aiguilles rouges, die sich bei Servoz erhebt und bei Lavey unter der Dent de Morcles abdacht.

3) Die Gebirgsmasse des Simplon, die aus dem Grunde des Einfischthales (Val d'Annivier) gegen die Dent Blanche, das Weißhorn, und die Dents de Mischabel ansteigt, die Simplonstraße zwischen Persal und

Gsteig (Algaby) schneidet, und sich in die Kette, welche das Binnenthal von den Kesselthälern von Veglia und Dever trennt, und die wenig bekannten Berge, welche die Quellen der Maggia einschließen, bis gegen das Livinerthal hin fortsetzt.

4) Die Gebirgsmasse des Sankt Gotthard, welche sich von Aernen im Ober-Wallis bis in die Gegend von Trons in dem Vorderrheinthal erstreckt und im Süden durch das Thal von Airolo begrenzt wird.

5) Die Gebirgsmasse des Finsteraarhorn's, die mächtigste von Allen, welche den vorwiegendsten Einfluß auf das Relief des Schweizerbodens ausübt. Der Paß über die Gemmi und derjenige über den Kistengrat im Osten vom Tödi können als seine äußersten Grenzen betrachtet werden. Der Paß über die Grimsel von Imgrund bis Obergesteln, und die Gotthardstraße von Amsteg bis Urseren durchschneiden ihn in seiner ganzen Breite. Die Nähe der Gebirgsmasse des St. Gotthard und die Entfernung von den anderen Gebirgsstöcken erzeugt jene auffallende Symmetrie der Schweizer-Alpen im Osten und Westen vom St. Gotthard.

6) Die Gebirgsmasse des Selvretta, die sich von Bergun in Graubünden östlich bis in die Gegend von Landeck in Tyrol erstreckt. Diese Gebirgsmassen sind nicht allein bemerkenswerth wegen den ungeheuren Gletscher, welche sie nähren, und deren Studium seit den Arbeiten von Charpentier und Agassiz einen so großen Reiz erlangt haben, sondern auch durch die Natur und die Struktur ihrer Felsen. Ihre Hauptmasse besteht aus Felsarten, die man früher unter dem Namen des Urgebirges begriff, nämlich: Glimmer- oder Talkschiefer, Gneiß, granitischem Gneiß (Granit veiné von Saussure), Gneißgranit und

Protogyn. Der Feldspath dieser Gesteine ist im Allgemeinen weiß, oft porphyrartig in nußgroßen Krystallen; der Glimmer hat wenig Glanz und ist fast immer mit Talk gemengt; der Quarz ist von mittlerem Korn und grauer Farbe, oder er bildet mit sehr kleinen Feldspathsplitterchen sandige Theile von außerordentlicher Feinheit.

Das Streichen der Schichten, die im Allgemeinen sehr stark geneigt sind, stimmt mit der Richtung der Centralmassen überein. Von beiden Seiten fallen die Schichten gegen die Centralaxe hin ein und ihre Neigung erscheint um so größer, je höher man an der Seite aufsteigt, bis sie zuletzt vollkommen vertikal werden. Man kann es einem Fächer vergleichen, der gegen den Gipfel hin ausgebreitet ist. Die Felsart der Vertikalschichten besteht im Allgemeinen aus Gneißgranit, das heißt aus einem Gesteine, welches dem wahren Granit so nahesteht, daß man seine Schichtung nur im Großen erkennen kann, wenn man es von einiger Entfernung betrachtet. In den geneigten Schichten der Seitengehänge wechseln die Gneiße mit andern Felsarten und bilden oft Lager von mehreren Tausend Fuß Dicke. Bisweilen erscheint auch hier der Gneißgranit untergeordnet. Wenn man durch das Haslithal gegen die Grimsel hin ansteigt, sieht man die Schichten von Gneiß und Glimmerschiefer, welche die Thalwände bilden, bis jenseits Guttannen gegen Süden fallen, wo sie alsdann einem Gneißgranite Platz machen, dessen Lager allmählig vertikal werden. Schon bei Guttannen, bei dem Hospiz und auf der Höhe der Sattels hat der Felsen ganz das Ansehen eines wahren Granites; seine Schichten stehen vertikal und erst im Niedersteigen gegen Obergesteln sieht man dieselben nördlich einfallen. Diese Neigung gegen Norden läßt sich noch viel deutlicher an mehreren Stellen des Furkapasses

erkennen, so wie in dem Galenstock, von dem Grimselsattel aus betrachtet. Eine ähnliche Fächerstruktur wurde schon von Saussure und nach ihm von Necker in der Gebirgsmasse des Montblanc erkannt; Escher von der Linth Vater hat sie schon am St. Gotthard beschrieben; endlich geht sie schlagend aus den schönen Profilen hervor, welche Lardy über die Felsen des St. Gotthard veröffentlicht hat.

Die Steinarten, welche den Raum zwischen den verschiedenen Gebirgsstöcken einnehmen, sind im Allgemeinen sehr einförmig. Das herrschende Gestein ist der Flysch, d. h. ein grauer oder schwarzer Mergelschiefer, der Uebergänge in Glimmer- oder Talkschiefer zeigt, oft kieseligt ist und in dickschiefrigen Sandstein von dunkler Farbe übergeht. Alle diese Abänderungen des Flysches wechseln unter sich ab und schließen bisweilen mächtige Kalk- oder Dolomitlager ein, welche sehr häufig von Gypsmassen begleitet werden. In Graubünden enthalten sie Fukriden, welche mit *Fucus intricatus Brong.* identisch zu sein scheinen, ferner Belemniten, deren Bestimmung bis jetzt noch nicht möglich gewesen, und Ringe von Pentakrinen. Die Belemniten finden sich auch häufig in den Schiefern der Nuffenen. Escher fand deren 1842 auf dem Sattel der Furka. Lardy besitzt einen Ammoniten aus den Schiefern von Salvent zwischen der Gebirgsmasse des Montblanc und derjenigen der Aiguilles-Rouges. Dieser nämliche Ammonit findet sich aber auch im mittleren Jura oder dem Korallenkalk (Corallien). Auf dem westlichen Abhange der Dent-de-Morcles, auf dem Col-de-Balme und den Ouches, in der Tarentaise und der Dauphiné vereinigen sich diese Schiefer mit schwarzen Anthracitsandsteinen, welche Abdrücke von Farrenkräutern einschließen, die man bis jetzt noch nicht von denjenigen der Kohlenformation unterscheiden konnte.

Wenn die Centralmassen weit von einander abstehen, wie dies z. B. in Graubünden und in Wallis der Fall ist, erlangt der Flysch eine außerordentliche Mächtigkeit und bildet für sich hohe Ketten und große Gebirgsstöcke. Zu gleicher Zeit erleidet er merkliche Umwandlungen, die mit dem Auftreten der Serpentine in engem Zusammenhange zu stehen scheinen, und machen die mineralogische Bestimmung der Felsart in vielen Fällen sehr schwierig. Die Färbung der Schiefer und Sandsteine geht in's Grünliche über; der Talk und Epidot beginnt sich zu entwickeln; allmählig wird die Masse zu Talk- oder Chloritschiefer; die Schichtung verschwindet, und zuletzt hat man Diorite, Epidotgesteine, Spilite vor sich, ohne daß es in den meisten Fällen möglich ist, eine Grenze zwischen den grünen Schiefern, den Aphanitgesteinen, dem Serpentine und dem Gabbro zu ziehen. Und dennoch überzeugt man sich leicht auf dem Wege über den St. Bernhard, in dem Bagnethal und in der Mehrzahl der südlichen Thäler des Wallis, so wie in dem Oberhalbstein (Graubünden) daß diese so verbreiteten grünen Schiefer von dem gemeinen grauen Flysch nicht getrennt werden dürfen. Dieser nämlichen Gruppe der grünen Schiefer gehören auch die Topfsteine an, welche man an mehreren Orten von Graubünden und Wallis ausbeutet.

Wenn im Gegentheil die Centralmassen einander sehr genähert sind, wie z. B. diejenigen des Finsteraarhorns und des St. Gotthard, so findet sich der Flysch auf eine enge Zone zusammengerückt, bisweilen verschwindet er sogar gänzlich oder stellt wenigstens nur einzelne Streifen in dem Glimmerschiefer und dem Gneiße dar. In diesem Falle ist der Kalk gewöhnlich in weißen oder gefärbten Marmor oder auch in Dolomit umgewandelt, und die

Schiefer werden glänzend, sehr rein und lassen alle Nüancen der rothen, braunen, grünen Farbe erblicken.

Die Verhältnisse zwischen der Schichtung des Flysches und derjenigen der Gesteine der Centralmassen sind schwer zu entwirren: gewöhnlich sieht man den Flysch und einen graulichen Kalk unter die centralen Massen einfallen und so die unterste Grundlage des Alpensystemes, die uns noch sichtbar ist, bilden. Ueber dem Flysche ruhen Glimmerschiefer und gneißartige Quarzite, die oft eine Ausdehnung von mehreren Stunden erreichen; über diesen letzteren ist dann der wahre Gneiß gelagert. Nach und nach richtet sich die Schichtung, welche vorher derjenigen des Flysches parallel lief, auf, wird vertikal und zeigt zuletzt auf dem jenseitigen Abhange des Gebirgs eine ganz entgegengesetzte Neigung, indem von neuem unter den letzten krystallinischen Schiefern auch hier die Mergelschiefer und die gemeinen grauen Kalke zu Tage gehen. Meistens ist übrigens die Grenze zwischen den Schiefern des Flysches und den Glimmerschiefern so unbestimmt, daß es unmöglich ist zu sagen, wo die einen aufhören und die andern anfangen: der Flysch wird im Allgemeinen glänzender, nimmt bunte Färbungen an und man sieht in seinem Inneren Massen von wahrem Glimmerschiefer und Quarzit auftreten; schon glaubt man sich inmitten centraler Massen, wenn plötzlich von neuem der Flysch und die Kalkschiefer erscheinen. Oft geht man Stundenweit durch solche wechselnde Gesteine, bis man endlich die Gewißheit erlangt, daß man vollkommen das Bereich der krystallinischen Felsen betreten hat.

Anders verhält es sich an der Berührungsfläche der Centralmassen mit den mächtigen Kalk- und Schieferlagern, welche jene von Norden umgeben. Die Felsart, welche die Schichten des Sekundärgebirges berührt, ist gewöhnlich

nicht Glimmerschiefer, sondern ein undeutlich schieferiger, manchmal Feldspathhaltiger Quarzit, dessen Schichtung nur gegen das Innere der Centralmasse hin, da wo er sich in wahren Gneiß und gneißartigen Granit umwandelt, deutlich zu erkennen ist; seine Schichten werden alsdann vertikal oder fallen nach Süden. Die Schichtung der Sedimentgesteine stimmt nicht mit derjenigen des Quarzites überein. Die Lager der ersteren, welche dem äußeren Absturze des Gneißgebirges folgen, fallen nämlich unter sehr großen Winkeln gegen Norden. Indem sie allmählig von ihrer Neigung verlieren, werden sie horizontal in dem Maaße, als man sich von der Centralmasse entfernt; sie erheben sich aber alsdann von neuem gegen Norden, so daß sie in der That die Form eines großen Beckens mit flachem Boden darstellen. In Folge dieser nicht übereinstimmenden Schichtung des Gneißes und Kalkes sind diese beiden Formationen gewöhnlich durch ein Thal getrennt, dessen eine Wand gegen die Schneeregionen der Centralmassen ansteigt, und in ihren Schluchten und Ausschnitten den Gletschern und Gießbächen Abfluß gewährt, während die gegenüberstehende Wand die vertikalen Abstürze der Kalklager zeigt. Die Ausdehnung dieser Thäler ist sehr verschieden: oft erstrecken sie sich von den höchsten Berggipfeln bis in die bewohnten Gegenden und bis zum Niveau unserer Seen, indem sie allen Umrissen der Centralmasse folgen. So würde z. B. ein Reisender, der die nördliche Grenze der Finsteraarhornkette verfolgte, der sich also durch das Lötsch-Thal und über den Gletscher gleiches Namens gegen das Gasterenthal wendete, den Tschingelgletscher überschritte, um das Lauterbrunnenthal zu erreichen, die hohen Thäler, welche Jungfrau und Silberhorn, Mönch und Eiger von einander trennen, erstiege und alsdann den Firn und unteren Gletscher von Grindelwald ge-

wänne, der ferner über den Urbachsattel und den Rosenlaui-gletscher nach Hoff wanderte, alsdann durch das Gadmen-thal anstiege, den Wendengletscher überschritte und längs des südlichen Abhanges des Titlis sich in das Reußthal und von da in das Maderanthal begäbe, um die östliche Grenze der Centralkette des Finsteraarhorns in der Nähe des Tödi wieder zu gewinnen, — derselbe Reisende würde fast beständig zu seiner Linken vertikale Kalkwände von oft mehr als tausend Fuß Höhe und zu seiner Rechten die Centralmasse haben, die bald mit Firnen und Gletschern gekrönt, bald mit Wäldern und Alpenwiesen bekleidet, nur selten unersteigliche Abstürze darbietet. Hinter diesem ersten Gürtel von Kalkgebirge, welcher die Centralmasse, wie die Wände eines Erhebungskraters den centralen Vulkan, umgiebt, bemerkt man häufig Spuren eines zweiten und dritten Walles, deren Schichten dieselbe Neigung haben d. h. der Centralkette ihre vertikalen Wände zuwenden und gegen die entgegengesetzte Seite hin einfallen. Einem solchen secundären Walle gehören die Abhänge der Gemmi an: die Bäder von Leuk liegen zwischen beiden Ketten des Sedimentgebirges. An dem östlichen Ende des Gebirgsstockes des Montblanc von Saillon bis Sitten zählt man vier bis fünf Parallelketten von Kalk und Flysch, die alle ihre Abstürze gegen die Centralkette hin kehren, während sie sich mit weniger Gefälle nach Osten abdachen.

Es kommt oft vor, daß Gneiße und Quarzite, die an dem Fuße des ersten Kalkwalles zu Tage gehen, sich in dem Absturze dieser Wand bis zu einer bedeutenden Höhe erheben, wie z. B. bei Imgrund im Haslithale, in Gadmen, in Amstäg u. s. w. Dies beweist klar, daß der Ursprung des Thales jünger ist als die Ablagerung des Kalkes, und daß also die Bildung dieses Thales unmöglich

einer plutonischen Erhebung des Gneißes kann zugeschrieben werden, da derselbe die obere Kalkdecke alsdann durchbrochen hätte. Außerdem sehen wir auch in diesen Thälern Kalkmassen von mehren tausend Fuß Mächtigkeit durch denselben gneißartigen Quarzit bedeckt, der ihnen zur Grundlage dient. Wenn man dann in die Thäler aufsteigt, welche in die Centralmasse eingeschnitten sind, so sieht man den Kalk in Form von Keilen von mehreren Stunden Ausdehnung in den Gneiß eindringen (siehe das Profil). Diese Erscheinung finden wir am Mettenberge im Grindelwaldthal, und noch schlagender am Laubstock und Pfaffenkopf zu beiden Seiten des Einganges in das Guttannenthal. Es ist augenscheinlich, daß diese Kalkkeile vor der Oeffnung des Thales mit dem Kalke der gegenüberstehenden Wand zusammenhingen und daß sie wie noch jetzt von dem Gneiße umschlossen waren. Die alte Oberfläche des Bodens erhob sich demnach schon damals zu einer großen Höhe über die heutigen Thäler. Diese Thäler, welche ihren Ursprung zum großen Theile Einsenkungen zu verdanken scheinen, haben sich im Gneiß und Kalk geöffnet, ohne die gegenseitige Lage beider Gesteine zu verändern. Es reicht hin, diese Phänomene in der Natur gesehen zu haben, um sich von der Wahrheit des Gesagten zu überzeugen. Die prachtvollen Profile, welche uns im Rottthale und dem Thale des Urbachsattels aufgeschlossen sind, liefern uns ein zweites Beispiel; denn hier, wo dem Einsinken durch die Einkeilung des Kalkes und Gneißes vielleicht Hindernisse in den Weg gelegt waren, hier sehen wir die Kalkkeile, welche in den Gneiß eindringen, wirklich noch der großen Kalkmasse anhangen und einen Theil derselben ausmachen.

Großen Schwierigkeiten begegnet man, wenn man

das Alter der Sedimentschichten auf der Nordseite der Alpen zu bestimmen versucht. Jedoch liegen diese Schwierigkeiten mehr in der Bestimmung der Einzelheiten, als in der Erkennung des Ganzen in allgemeinen Zügen. Wir wissen, daß die ältesten Sedimentablagerungen in der Schweiz noch Belemniten, Ammoniten mit gezackten Scheidewand-loben und Pentakrien enthalten, und daß dieselben folglich nicht älter als der Lias sein können. Ueberdieß wissen wir, daß die oberen Lager unserer Sedimentschichten der Kreide angehören, und es giebt viele Lokalitäten, wo die Grenze zwischen der Kreideformation und dem Jura leicht zu ziehen ist.

Unmittelbar über dem gneißartigen Quarzit findet sich im Allgemeinen eine Reihe besonderer Lager, für welche wir den Namen „Zwischenbildungen" vorschlagen. Die Mächtigkeit dieser Lager beträgt oft nur einige Klafter, steigt aber in anderen Gegenden bis zu Hunderten und selbst Tausenden von Fußen. In der Zahl der Schichten dieser Bildung finden sich Quarzite, die oft nur schwierig von den gneißartigen Quarziten zu unterscheiden sind, falls sie wirklich von denselben verschieden sind. Sie haben das Eigenthümliche, daß sie, wie alle andere Schichtenreihen dieser Bildung, gegen Norden fallen. Wir bemerken außerdem dichte oder zellige dolomitische Kalke, ganz ähnlich der Rauchwacke, welche unsere Gypsmassen bekleiben, und von gelblicher ins Rothe oder Braune spielender Farbe. Dann kommen rothe Thonschiefer, mit denen oft thonige oder kalkige Conglomerate verbunden sind. Diese machen für sich bisweilen ganze Gebirge aus. Ueber diesen letzteren begegnet man endlich eisenschüssigen rothen oder schwärzlichgrünen Oolithen, welche Magneteisen, Eisenglanz und Pyrite einschließen. Diese ganze Formation ist im Allgemeinen

sehr eisenhaltig: alle Conglomerate enthalten Eisen, und in mehreren Gegenden wurde früher versucht, sie auszubeuten. Das Oolithlager enthält viele Versteinerungen, hauptsächlich Ammoniten und Belemniten.

Eine einförmige und sehr mächtige Formation, der Hochgebirgskalk, ruht auf der Zwischenbildung. Er zeigt im Allgemeinen ungeheure Abstürze, welche gegen die Gneißmassen gekehrt sind, und bildet die großen Keile, welche in den Gneiß eindringen. Die Schichten dieses Kalkes sind deutlich getrennt und gehen oft beinahe in Schiefer über. Seine Farbe wechselt vom Grauen ins Schwarze, er ist spröde wie Glas und mit Ausnahme einiger Belemniten enthält er keine Versteinerungen. In dem Hasli ist diese Kalkformation durch eine mächtige Reihe glänzender, schwarzer Schiefer überdeckt, die in Planplatten oberhalb Meyringen beträchtliche Lager von rothem Eisenoxyd und von Eisen in Körnern einschließen. In der Nähe dieser Eisenlager enthalten die Schiefer oft hervorspringende Knauer und Ammoniten, welche der mittleren Stufe der Oolithformation (dem Korallenkalk und Oxforde) angehören, so z. B. zu Erzeck und bei Unterheid gegenüber Meyringen. Die Belemniten sind viel seltner.

Die Kreideformation folgt nun auf diese schwarzen Schiefer oder auf den Hochgebirgskalk, wenn die Schiefer fehlen. Wie in dem ganzen mittäglichen Europa ist dieser Formation ein besonderes Siegel aufgedrückt. Ihre Ausdehnung ist beträchtlich und die Mächtigkeit mehrerer ihrer Stufen weist ihr eine wichtige Stelle in der Zusammensetzung der Kalkalpen an. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß oft, und zwar besonders in der ersten Kalkkette, der Alpenkalk von der Kreide durch eine Reihe

von Bildungen, welche mit den obenbesprochenen Zwischengesteinen die größte Analogie zeigen, getrennt werden, nämlich durch Schichten von Quarzit, von glänzenden und irisirenden Schiefern und durch weiße krystallinische oder dolomitische Kalke. So sieht man es an der Gemmi oberhalb Kandersteg, im Hintergrunde des Lauterbrunnenthales, auf der Wengernalp, dem Faulhorn und vielleicht muß man auch die Schichten von Eisenkörnern und die schwarzen Schiefern von Planplatten hierher rechnen.

Die schwärzlichen sandigen Kalke, die quarzigen Sandsteine und Schiefer, welche die dem Gneißgebirge zunächst gelegenen Kalkketten bedecken und einen großen Theil der Gebirge, welche nach außen von den letzteren liegen, zusammensetzen, scheinen den neuesten Stufen der alpinischen Kreideformation anzugehören. Nummuliten, Cerithen, Ampullarien, kleine Austern, Turbinolien u. s. w. sind hier die häufigsten Versteinerungen. Dafür fehlen die Ammoniten und Belemniten gänzlich. Der Nummulitenkalk bildet die obere Masse der Dent-de-Morcles und der Diablerets und läßt sich auf der Nordseite der Kette, welche die Sättel des Sanetsch-, Rawyl- und Gemmipasses trägt, bis an die obere Parthie des Thunersee's verfolgen. Einigen isolirten Nummuliten begegnet man auf den Höhen der Brienzerkette; eine Anhäufung von Fossilen, welche denen der Diablerets ähnlich sind, findet sich auf dem Grate der Bergkette von Gadmen (Gadmenfluh), in welcher sich der Titlis erhebt. Endlich ist der Nummulitenkalk in den Bergen von Schwytz und Glarus sehr entwickelt, so wie auch in der Kette, welche den Canton Glarus von dem vorderen Rheinthale trennt.

Ueber dem Nummulitenkalk ist in vielen Gegenden ein Lager grauer Schiefer ausgebreitet, das oft große Mächtigkeit erlangt und für sich besondere Gebirgsmassen bildet,

die gewöhnlich bis zum Gipfel mit Wäldern und Weiden bedeckt sind. In mineralogischer Beziehung weicht dieses Gestein nur wenig von dem eigentlichen Flysche der Walliser und Graubündner Alpen ab. Die einzigen organischen Ueberreste, welche es einschließt, sind ebenfalls Fukoiden, welche mit Fucus intricatus, F. aequalis und F. Targioni Brong. identisch sind. Darnach könnte man auch diese Felsart mit dem Namen Flysch bezeichnen, insofern diese Benennung nur einen petrographischen Charakter in sich faßt. Wollte man aber damit annehmen, daß dieser Schiefer, welcher den Nummulitenkalk bedeckt, gleichaltrig mit dem Flysche zwischen den Centralgebirgen sei, so würde man sich gegen zu viele Wahrscheinlichkeiten versündigen. Um jeder Verwirrung vorzubeugen und um nicht von vorgefaßten Ideen auszugehen, wollen wir diese Steinart den alpinischen Macigno nennen, um damit auszudrücken, daß wir in ihr sowohl mineralogisch als geologisch das Analogon des Macigno der Apenninen erkennen. Ein Lager dieses Schiefers oder Macigno's ist auf eine Breite von mehreren Stunden hinter der Brienzerkette, längs des westlichen Ufers des Sarnersee's, gegen Alpnach hin ausgebreitet und nimmt einen großen Theil des Entlibuch's und von Obwalden ein. Andere Lager finden sich in den Umgebungen von Beckenried und im Süden von Einsiedeln. Diese Formation erreicht endlich in der Mitte des Cantons St. Gallen und in dem Prättigau eine große Entwicklung.

Nirgends treten indessen der Numulitenkalk und der Macigno deutlicher auf, als in der nördlichsten Kalkkette der Alpen, welche die Cantone Appenzell, Schwyz und Unterwalden durchzieht und den Pilatusberg, die Schratten und den Hohgant bildet. Es ist dieselbe Kette, welche sich westlich vom Thunersee durch die Gemmi, die Diab-

lerets und die Dent-de-Morcles, jenseits unserer Grenzen in dem petrefaktenreichen Felskamm der Fiz's, quer durch Savoyen bis in die Dauphiné fortsetzt. In dieser Fortsetzung lassen sich auch die unteren Schichten der Kreideformation leichter bestimmen als im Inneren der Alpen, wo sie im Allgemeinen sehr arm an Versteinerungen sind.

Unter dem Nummulitenkalk finden wir eine mächtige Kalkformation, welche je nach der Gegend einen besondern Charakter hat und oft den oberen Theil der Bergketten ausmacht. In den Cantonen Appenzell und Schwyz hat Escher dieser Formation, welche in einem Theile der Schweiz ganz zu fehlen scheint, den Namen Seewerkalk gegeben. Er ist im Allgemeinen dicht, grau oder roth, schließt wellig gebogene Thonblättchen ein und hat große mineralogische Aehnlichkeit mit der Scaglia der südlichen Gehänge der Alpen. Organische Ueberreste sind selten in demselben. Jedoch glauben wir, daß Mousson in den Schichten dieser Stufe auf dem Mutterschwandenberg im Canton Unterwalden die Ananchyten gefunden habe, welche Agassiz als die in der weißen Kreide so gemeine Ananchytes ovata bestimmt hat *). Andere Arten von Echiniden hat Escher in dem Seewerkalk von Appenzell aufgefunden.

Unter diesem Kalke folgt das Lager mit Inoceramen, welches zwar oft nur einige Klafter Mächtigkeit hat, aber durch die Menge der eingeschlossenen Petrefakten, welche zum größten Theile mit den Arten von der Perte-du-Rhône und der Glaukonie von Rouen identisch sind, bemerkenswerth ist. Die Steinart ist ein schwärzlicher, kieseliger

---

*) Siehe Agassiz Description des Echinodermes suisses, Seite 30, Tafel 14, Fig. 4—6.

Kalk, welcher mit grünlichen Körnern erfüllt ist. Diese Körner sind mit dem Kalke, welcher auf seiner Oberfläche in Folge der Orydation eine röthliche Färbuug annimmt, innig gemengt. In dem Canton Appenzell sieht man diese Schicht unter dem Seewerkalk eingelagert. In der mittleren und westlichen Schweiz hat man an mehreren Orten Spuren derselben aufgefunden; aber bis jetzt ist es noch nicht gelungen, sie stetig zu verfolgen; deutlich erscheint sie nur auf der Westgrenze der Schweiz, auf dem nördlichen Abfall des Buet, auf dem Col de Cour, von wo man sie durch Sirt, die Fiz's, den Reposoir u. s. w. ohne Unterbrechung längs der fränzösischen Alpen bis an das Meer verfolgen kann. Die ausgezeichnetsten Geologen haben sie nach den mannigfaltigen und zahlreichen Versteinerungen, welche sie einschließt, den übrigen Gliedern der alpinischen Kreideformation angereiht.

Das alpinische Néocomien tritt an mehreren Stellen der Mittelschweiz unter dieser Glaukonie, oder wenn dieselbe wie in der Kette des Pilatus und Hohgant fehlt, unmittelbar unter dem Nummulitenkalk hervor. Gewöhnlich erreicht es eine beträchtliche Dicke. Ein grauer Kalk, der mit Nerineen und Pteroceren oft auch mit großen Tornatellen, Caprotinen (Chama ammonia Gdf), von Radiolithes neocomensis d'Orb. (Hippur. Blumenbachi Stud.) angefüllt ist, bildet seine oberen Schichten. Dieser Kalk ist auf großen Strecken nackt, von aller Vegetation entblößt und bildet den größten Theil jener gefurchten und zerfressenen Felsen, welche in der Schweiz unter dem Namen der Karrenfelder bekannt sind. Die untere Parthie des Néocomien der Alpen wird durch einen mergelichten oder sandigen schwarzen Kalk gebildet, der in dünnen Schichten mit Mergelschiefern abwechselt und die charakteristischen

Versteinerungen des blauen Mergels von Neuenburg wie z. B. den Holaster (Toxaster) complanatus, die Exogira Couloni, Ostrea carinata, Terebratula depressa und biplicata einschließt.

In der östlichen und mittleren Schweiz lehnen sich die Tertiärlager an die äußere Kette der alpinischen Kreide, wie die Ketten des Sentis, des Pilatus und der Ralligstöcke an. Im Westen des Thunersee's sind die Verhältnisse schon anders. Wir sehen in den Umgebungen von Chambéry, wo sich das große Schweizerthal der Molasse zu eröffnen scheint, einen breiten Zweig vom System des Juragebirges von dem letzteren sich lostrennen und der Richtung der Alpen bis zum Thunersee folgen, indem er sich an die äußerste Kette der alpinischen Kreide anfügt. Der alpinische Character vermischt sich bei dieser Annäherung auf die auffallendste Weise mit dem jurassischen Character. Die verschiedenen Stufen des Lias, des unteren Ooliths, des Korallenkalks und Portlandkalks lassen sich an ihren organischen Ueberresten erkennen und sind hier besser von einander getrennt, als an irgend einer andern Stelle der Alpen. Besonders der obere Jura, welcher den östlichen und centralen Alpen vollkommen fremd zu sein scheint, erreicht hier eine bedeutende Entwickelung und bildet mehrere Parallelketten. In einigen dieser Höhenzüge bemerkt man auch eine Neigung sich zu wölben, während die Schichten der alpinischen Ketten nur nach Einer Seite zu fallen pflegen. Selbst die Physiognomie der Thäler erinnert an den sanfteren einförmigeren Character der jurassischen Thäler. Doch erscheinen die Formen ein wenig rauher: die Ketten sind nicht nur von sogenannten Klusen*) (Cluses)

*) Die Geologen des Jura bezeichnen mit dem Ausdruck »Cluses«

quer durchschnitten, sondern die Thäler zeigen auch zahlreiche schief gerichtete Einschnitte, welche diesen Thälern einen mannigfaltigeren und malerischeren Anblick verleihen. Der Kalkstein nimmt um so eher die schwarze Färbung des Alpenkalkes an, je näher derselbe den eigentlichen Alpenketten gelagert ist. Dieser gemischte Character offenbart sich noch viel entschiedener in der Kreideformation: der Nummulitenkalk, welcher in den Alpen und in einem großen Theile des mittäglichen Europa's eine so große Ausdehnung erlangt, tritt in dem alpinischen Jura nirgends mehr auf. Der Seewerkalk, die Inoceramenschicht und das Néocomien dringen nicht in die äußeren Ketten des Chablais und sind dem Innern des alpinischen Jura (Oberland, Saanen- und Simmenthal) der Schweiz vollkommen fremd. Sie werden durch den Macigno vertreten, der hier eine große Entwicklung erreicht, den Boden der weiten Thäler einnimmt, sich auf eine große Höhe an den Seitengehängen der Kalkketten erhebt und selbst besondere Höhenzüge bildet, während er umgekehrt dem eigentlichen Jura vollkommen fremd ist. Die Kette des Niesen, die Gebirgszüge des Simmenthales und das Gebiet des Saanenthales sind zum größeren Theile aus Macigno zusammengesetzt. Die Kalkmassen dieser Thäler, wie diejenigen der Tour d'Ay und Tour de Mayen oberhalb Aigle und die der Cornettes im Chablais gehören dem oberen Jura an. Das Stockhorn und der Moleson, die Dent d'Oche und der Môle sind mittlerer und zum Theil unterer Jura. Der mittlere Jura

---

Einschnitte, welche eine Gebirgskette quer durchsetzen; »Ruz« nennen sie es, wenn der quere Riß die Kette nur zum Theil durchschneidet.

und der Lias erscheinen auch auf dem nördlichen Abfall der alpinischen Macignokette, auf dem Gurnigel, der Beira, dem Mont-Pleyau und den Voirons.

In der westlichen Schweiz und dem Chablais tritt die Molasse mit diesen Sandstein- und Kalkketten des alpinischen Macigno und mittleren Jura in Berührung; sie stößt ganz wie in der übrigen Schweiz an die Kreidekette des Néocomien- und Nummulitenkalkes. Aehnlich dieser letzteren fällt die Kette des alpinischen Macigno wie die Kalkgebirge (mittlerer Jura des Stockhorns) steil südlich und südöstlich gegen die Hochalpen ab; ebenso schießt die Molasse in übereinstimmender Schichtung unter das Sekundärgebirge ein, überall zwischen Vevey und dem Rheinthale, wo man die Berührung des letzteren mit der tertiären Formation beobachten konnte. Auf diese Weise finden sich die jüngeren Sedimentgesteine unter die älteren gelagert, oder beide sind sich so genähert, daß es scheint, als wären die Kalk- und Macignomassen gewaltsam gegen die Molasseablagerungen getrieben worden und hätten diese zurückgestaut. In der That könnte nur diese letztere Voraussetzung die eigenthümlichen Contaktverhältnisse erklären, da die Annahme eines blosen Ueberstürzens der Schichten nicht zureichend ist, wenn man nicht auch zugleich die Wirkung eines seitlichen Druckes zu Hülfe nimmt.

Die Tertiärschichten bewahren ihr südliches Fallen ungefähr bis auf eine Stunde Entfernung von der äußeren Kalk- oder Macignokette, von wo sie alsdann nördliches Fallen zeigen, das mit der Entfernung von den Alpen immer sanfter und sanfter wird, bis die Schichtung nur einen sehr spitzen Winkel mit dem Horizonte macht. Zugleicher Zeit bietet das Relief des Landes eine Reihe von Terrassen dar, welche sich immer mehr abflachen und all-

mählig in die wellige Oberfläche der Ebene übergehen, wo die Erhebungsthäler durch Erosionsthäler ersetzt werden, In der unmittelbaren Nachbarschaft der Alpen erheben sich die tertiären Ablagerungen noch bis zu Höhen von 5 bis 6000 Fuß und mehr, wie z. B. auf der Bäuchlen, in dem Entlibuch, auf dem Rigi und dem Speer; allmählig werden aber die Hügel von 3000 Fuß Höhe seltener, und weiter entfernt, zwischen dem Uetliberg bei Zürich und dem Frienisberg bei Aarberg wäre es schwer einen Hügel zu finden, der sich mehr als 1000 Fuß über das Niveau der Ebene erhebt. Dagegen sind die Wölbungen und Hochebenen von mehreren hundert Fuß Höhe und die Erosionsthäler bis zum Jura hin eine sehr gewöhnliche Erscheinung.

Die Tertiärformation der Schweiz besteht im Wesentlichen aus einem mergelichten Sandstein, der Molasse, welche an Härte von den Alpen gegen den Jura zu abnimmt. Unmittelbar an dem Fuße der Alpen ist es ein äußerst fester Sandstein; in dem mittleren Theile der Schweizerebene benutzt man ihn als einen trefflichen Baustein, in der Nähe des Jura ist die ganze Masse nur noch ein loser Sand. In den Umgebungen des Genfersees, in den Cantonen Aargau und Zürich finden wir in den unteren Stufen der Molasse Lager von Ligniten in Begleitung eines bituminösen Mergelkalkes, der oft eine große Menge von Süßwasserconchylien enthält. Der Lignit und auch die übrige Molasse schließt bisweilen Zähne und Knochen von Landthieren ein, welche wie die Reste von Palmen für die obere Tertiärgebilde charaktristisch sind. Der obere Theil der Molasseformation ist moränen Ursprungs: ganze Stufen sind, um mich so auszudrücken, nur zusammengesetzt aus inneren Steinkernen oder aus Schaalenstücken

seltner aus ganz erhaltenen Meerconchylien, deren Arten, soweit sie bestimmbar sind, mit denen der subapenninischen Hügel identisch sind *).

Dem Sandsteine der Molasse schließen sich in der Nachbarschaft der Alpen oft Conglomerate von abgerundeten Rollsteinen an, welche unter dem Namen der Nagelfluh oder des Gompholites bekannt sind. Die Vertheilung und Dicke dieser Felsart wie auch ihre Zusammensetzung sind sehr wechselnd. Da wo die Kreideketten unmittelbar die Molasse berühren, wie in der östlichen und mittleren Schweiz, erscheint die Nagelfluh in viel beträchtlicheren Massen und größerer Ausdehnung, als in der westlichen Schweiz, am Fuße des alpinischen Jura. Die Geschiebe, welche sie zusammensetzen, bestehen auf dem Rigi und in der östlichen Schweiz wesentlich aus Kalk- und Sandsteinen, welche mit den Felsarten der nächsten Alpen übereinstimmen: jedoch mengen sich auch Granite und andere Gesteine darunter, deren Ursprung unbekannt ist.

In den Nagelfluhgesteinen des Canton Bern, welche mehrere Hügelketten bilden, deren Schichten bald gegen

---

*) Trotz dieser Uebereinstimmung der Fossilien beharren dennoch einige Geologen darauf, die schweizerische Molasse von der subapninischen Formation zu trennen, und dieselbe den Schichten der Superga, von Bordeaux und Dax zu parallelisiren, obgleich die Fossilen dieser Gegenden so sehr von denen der Molasse abweichen, als es nur irgend für so nahstehende Formationen möglich ist. Man möge den verschiedenen Stufen der Kreideformation griechische oder barbarische Namen geben, so werden doch immer die Schweizergeologen, welche sich mit der Paläontologie der Molasse befassen, fortfahren, sich gegen jene gekünstelte Anordnung zu verwahren.

Norden bald gegen Süden fallen, sind im Gegentheile Rollsteine vorherrschend, welche den Alpen vollkommen fremd sind. In der Nagelfluh der Umgebung von Thun, deren Schichten nach Süden fallen, finden wir besonders rothe Porphyre und Granite aller Arten, wie man solche in den großen Porphyrketten begegnet. Aehnliche Felsarten treten wieder in dem Schwarzwalde und am südlichen Fuße der Alpen auf. Diesen Gesteinen mengt sich bei Thun eine andere Art von Rollsteinen bei, welche überall in der horizontalgeschichteten oder nördlichfallenden Nagelfluh des Belpbergs und des Emmenthales vorherrscht. Es sind Serpentine und grüne Schiefer, wie sie nach unserer Kenntniß nur in dem mittleren Theile von Graubünden und in Wallis vorkommen: dichte Serpentine mit Diallag, mehrere Arten Gabbro, Granite, grüne Porphyre, grüne oder violette Schiefer und Aphanite. Das Emmenthal enthält außerdem noch Spillite oder Mandelsteine und Varioliten. In einem kleinen Distrikte des nördlichen Emmenthales herrschen quarzige Gerölle und Trümmer einer amphibolischen Steinart vor. Hier ist es, wo die Gießbäche einen Sand herabschwemmen, der kleine Goldblättchen mit viel Magneteisen, Granaten und anderen Mineralien führt. Wo soll man die Lager von Prophyr, Serpentin und goldhaltigem Amphibol suchen, welche diese außerordentlichen Massen von Rollsteinen geliefert haben? Auf welche Weise und durch welche wirkende Ursache sind diese Gerölle am Fuße der Alpen in solchen Massen angehäuft worden, daß sie selbst noch in der Nachbarschaft jener erhabenen Gipfel als beträchtlich erscheinen? Dies Alles sind Räthsel, die noch ihrer Lösung harren. Wollte man annehmen, daß diese Geschiebe aus dem Innern der Erde oder von der Zerstörung vorher dagewesener Gebirge herkämen und daß ihre

großen Massen, welche durch die letzten, lange dauernden Erschütterungen des Alpensystemes aufgehäuft worden wären, jene Stufen bedeckten, denen sie ursprünglich angehörten, so würde diese Lösung des Problemes sicherlich den Anschein einer gezwungenen haben. Und doch wäre es schwer bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse eine andere Erklärung zu erdenken, die weniger gewagt erschiene.

Der Boden der Molassethäler und der Schweizerebene ist mit einer geschichteten Ablagerung von Gries und Sand bedeckt, welche bisweilen eine Dicke von mehr als 100 Fuß erreicht: das Diluvium *). Dieses stimmt durch seine Natur genau mit dem durch die gegenwärtigen Gießbäche der Alpen herabgeführten Geschiebe überein. Die vorherrschenden Gesteine sind die alpinischen Kalk- und Sandsteine, mit Rollsteinen der Nagelfluh untermengt. Die Geschiebe sind immer abgerundet, erreichen aber selten die Größe eines Kopfes. In dieses Diluvium und selbst noch tiefer haben sich die heutigen Flüsse ihr Bett eingegraben. Die übereinandergestellten Terrassen entsprechen dem Wechsel zwischen den Epochen der Ruhe und denen der Arbeit.

Diese mächtigen Sandmassen sind durch ein neues Diluvium **) bedeckt, das meist ungeschichtet ist und große und kleine, runde und eckige Geschiebe und Blöcke von mehreren Klaftern Durchmesser in einem sandigen Thone einschließt. Die größeren Blöcke sind bald vereinzelt, bald in

*) Es ist dies das alte Alluvium (l'alluvion ancienne) von Necker, in welchem man Elephantenknochen gefunden hat.

**) Es ist dies das „terrain erratique" von Charpentier, das „terrain cataclystique" von Necker, das „terrain glaciaire" von Agassiz und Guyot, das Analogon des „Till" der Schotten.

Gruppen vereinigt, die einen trotz ihrer Größe gerundet und abgestumpft, die andern mehr oder weniger eckig.

Das neue Diluvium lehnt sich bald an die Molassehügel, bald bildet es Wälle und Hügelreihen von 20 bis 100 Fuß Höhe, indem es gewöhnlich längs des Fußes der Abhänge fortsetzt oder auch quer durch das Thal läuft. Der einzige Unterschied, der sich zwischen den Blöcken dieses neueren Diluviums und den wahren erratischen Blöcken auffinden läßt, besteht darin, daß die letzteren vereinzelt und zerstreut auf der Oberfläche liegen, während die ersteren oft in den Schlamm oder in den Sand eingegraben sind. Eine auffallende Aehnlichkeit findet sich zwischen diesen Wällen fortgeführter Massen und dem Bilde, das man uns von den schwedischen Oesars *) entwirft. Wenn die Gletschertheorie, durch welche berühmte Geologen dieses Phänomen in der Schweiz erklären zu müssen glaubten, wirklich von allen bis jetzt darüber zu Tage geförderten Theorien am meisten den Thatsachen entspricht, so muß sie sich auch, meiner Ansicht nach, auf das schwedische Phänomen anwenden lassen.

Aus unserer obigen Darstellung kann man sehen, wie weit wir noch davon entfernt sind, alle Phasen der Entstehungsgeschichte des Alpensystems zu kennen. Es ist sogar mehr als wahrscheinlich, daß unsere Physik nicht einmal

*) Die Oesars, auf welche die Aufmerksamkeit der Geologen zuerst durch Alex. Brongniart gerichtet wurde, sind lange dammartige, meist von NNO nach SSW laufende Züge von fortgeführten Massen.

die Prinzipien kennt, auf welche sich eine Erklärung der charakteristischen Züge dieses Phänomens stützen muß. Man erstaunt daher nicht, wenn der Geologe, welcher das Wenige von klaren Begriffen, mit denen seit Saussure bis auf unsere Tage die Wissenschaft bereichert worden ist, zusammenzufassen sucht, bei jedem Schritte fürchtet zu weit gegangen zu sein oder sich in Ermangelung hinlänglicher Thatsachen zurückzuziehen genöthigt sieht.

Nach sechsunddreißigjährigen Reisen und Studien wünschte selbst der unsterbliche Saussure von neuem die Untersuchung der Alpen beginnen zu können, unterstützt von den Erfahrungen, deren Erwerbung er sein Leben gewidmet hatte. Seither ist mehr als ein halbes Jahrhundert verflossen und immer noch sind wir in Verlegenheit, wenn man uns nach einer Uebersicht der Hauptzüge der alpinischen Wissenschaft fragt.

Die Denkmäler welche uns die Natur bewahrt hat, führen nicht über die Epoche des Lias zurück. Von der Beschaffenheit der Erdoberfläche im Alpengebiet in früheren Epochen haben wir gar keinen Begriff. Während der Periode, welche zwischen der Ablagerung des Lias und derjenigen der letzten Kreidestufen verflossen ist, scheint dieser Theil des europäischen Bodens keine beträchtliche Umwälzungen in seinem Relief erlitten zu haben. Ueberall entspricht die Lagerung der Liasreihe der Schichtung des Macigno und beide Massen bilden ein fast untheilbares Ganzes. Indessen unterscheidet sich diese Reihe von Jura-Kreide-Ablagerungen der Alpen und des ganzen mittäglichen Europa's beträchtlich von jener, welche ihr dem Alter nach in dem nördlichen Europa entspricht. Man könnte sie Sedimente nennen, welche in verschiedenen Meeren und unter abweichenden Bedingungen abgesetzt worden sind.

Die wichtigsten Begebenheiten, welche die Bodenoberfläche in der Schweiz veränderten, haben sich zwischen der Epoche der Ablagerung des alpinischen Macigno und derjenigen der Molasse zugetragen. Nummulitenkalk und alpinischen Macigno findet man bis zum Gipfel der Kämme und in der Tiefe der Thäler, während sich dort keine Spur von Molasse zeigt. Zur Zeit, wo diese letztere Formation sich niederschlug, mußte das Alpensystem schon hervorgetaucht sein.

Die Einflüsse, welche ohne Zweifel während einer langen Dauer auf die alpinischen Sedimente eingewirkt, haben die ursprüngliche Natur der Gesteine modificirt und so theils in Magnestahaltige (Dolomit, Kalk- und Chloritschiefer, Serpentin), theils in Glimmerführende und feldspathige Felsarten (Glimmerschiefer, Gneiß, Granit) umgewandelt.

Diese Vorgänge waren von einer Erhebung des Bodens und einer allgemeinen Aufrichtung der Schichten begleitet. In den Regionen, wo die metamorphischen Einflüsse mit der größten Energie einwirkten, bildeten sich diese räthselhaften fächerartigen Systeme und diese Vermischung von Feldspath- und Quarzgesteinen mit Fossilenführendem Kalk, den wir oben erwähnten.

Diese Veränderungen, sowie die Spaltung des Bodens fanden in mehrfachem Sinne und zu verschiedenen Zeiten statt. Daher kommt es, daß die äußere Richtung der Ketten im Allgemeinen nicht mit dem Streichen der Schichten übereinstimmt. Es giebt nicht blos Längen- und Querthäler, es giebt auch Langenketten und querlaufende Ketten, diagonale Thäler und Ketten. Ihre Hauptrichtungen in der Schweiz sind folgende:

1) Von WSW nach ONO (genau genommen von W28° nach O28°N), parallel der Hauptrichtung der Alpen.

Beispiele sind: die Kette zwischen den Diablerets und der Altels, das Hauptthal von Wallis und das Vorderrheinthal.

2) Von SW nach NO (genauer von W38°S nach O38°N), parallel der Richtung der Savoyer Alpen. Beispiele: das Centralgebirge des Finsteraarhornes und das des St. Gotthards, das obere Wallis und der Brienzersee.

3) Von SSW nach NNO (genauer von W55°S nach O55°N), parallel dem Alpensysteme der Dauphiné. Beispiele: das Massiv des Montblanc, die italienischen Seen, die Vertiefung vom Brünig bis nach Küßnach, die östliche Niesenkette.

4) Von SSO nach NNW (genauer von W60°N nach O60°S), nach Elie de Beaumont parallel dem Monte-Viso. Es ist dies die Richtung, welche in den Schichten und den Zwischenthälern zwischen dem südlichen Theile des Sankt Gotthard und dem oberen Engadin vorherrscht.

Die Wirkungen, welche in diesen und einigen andern Richtungen die Verwerfungen erzeugt haben, sind mit der Zone der Alpen abgegrenzt und erreichen nicht einmal ihre nördlichen und südlichen Grenzen. Die Bildung der den Alpen parallel laufenden Thäler und überhaupt die Bildung der alpinischen Thäler scheint jünger zu sein als diejenige der Centralmassen und der Bergketten mit geneigten Schichten, denn sie schneiden die Axe dieser Erhebungen in schiefer Richtung.

An dem Ende dieser Periode der Umwälzung finden wir das Gebiet der Alpen und die große über die Meeresfläche erhobene Ebene, welche jenes von Norden begrenzte. Aber diese Niederung war zum großen Theil mit Teichen und Süßwasser-Morästen, in welchen die damaligen Landthiere ihr Grab fanden, bedeckt. Damals begann die Ab-

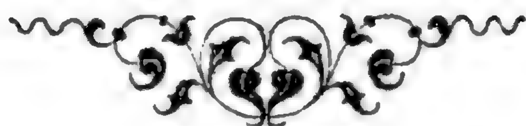
setzung der Molasse, dieses Produktes der Erosion oder des gegenseitigen Abreibens der Felsen auf der Nordseite der Alpen. Damals war die Nordseite, wie heutigen Tages die Südseite, wahrscheinlich von einem Gürtel von Porphyr- und Serpentinfelsen begrenzt, welche zum Theil das Material zur Nagelfluh und Molasse geliefert haben. Die Bildung der auf der Molasse abgesetzten Lager ist das Resultat einer neuen Meeresbedeckung der schweizerischen Ebene; aber die organischen Ueberreste dieser Periode beweisen nichtsdestoweniger, daß zur Seite der Meeresküste noch Teiche von Süßwasser oder Brackwasser bestanden.

Eine neue Veränderung des alpinischen Bodens hatte Statt zwischen der Bildung der Nagelfluh und dem alten Diluvium. Es scheint dies eine Verwerfung zu sein, welcher die Bildung vieler Thäler und Niederungen in den Alpen zuzuschreiben ist. Durch den Einfluß dieser letzteren Erhebung wurde das alpinische Sekundärgebirge niedergedrückt und gegen die Tertiärgebilde hin eingezogen, und diese letzteren wurden erhoben, zerbrochen und nahmen eine mehr oder weniger geneigte Stellung ein. Wenn man einen Zusammenhang dieser Bewegung mit einer allgemeinen Erhebung des Alpensystems über das Meeresniveau annimmt, so kann man sich die Bildung der Erosionsthäler in der Molasse zum Theil durch den Rücktritt der bedeckenden Wasser erklären, welche jene ausgehöhlt hätten.

Eine lange Periode der Ruhe folgte ohne Zweifel diesem Rücktritt der Gewässer; während dieser Periode wurden alle Niederungen der Molasse durch die Anschwemmungen alpinischer Massen, welche man mit dem Namen des alten Diluviums bezeichnet, bedeckt. Das Niveau der alten diluvialen Ströme, welches an mehreren Orten beinahe zweihundert Fuß über dem gegenwärtigen Niveau

der Flüsse ist, spricht zu Gunsten eines viel höheren Niveaus der Seen, in welche jene Ströme einmündeten. Diese Periode schließt mit der Ablagerung des neuen Diluviums und der Zerstreuung der großen erratischen Blöcke. Und wenn wir diese Zerstreuung der Bewegung von Eis, welches diese Blöcke und den sie umgebenden Gries in weite Entfernungen getragen hätte, zuschreiben dürfen, so muß man auch annehmen, daß während dieser ganzen nothwendig sehr langen Zeitdauer der Boden der Schweiz und mithin auch derjenige eines sehr großen Theiles von Europa unter klimatologischen Verhältnissen gestanden habe, wie sie jetzt ungefähr Feuerland und der antarktische Kontinent darbieten.

Spätere Bewegungen des Bodens bestimmten die relative Vertiefung der heutigen Bassins, welche unsere Flüsse aufnehmen, und die Wasserströme gruben sich ihr Bett in die beiden diluvialen Ablagerungen und in die Molasse bis zu ihrem gegenwärtigen Niveau ein.



I.

Topographische Skizze der Hochgebirgsgruppen.

Von Vogt.

Die nachfolgenden Blätter machen keinen Anspruch auf weitschweifige Vollständigkeit. Allein ich hielt für nützlich, ja selbst nothwendig, sie den Reisen, welche in den spätern Capiteln dargestellt werden, vorauszuschicken, da die eigentlichen Hochgebirgsgegenden, das Gebiet der Gletscher, des Schnees und der am Boden kriechenden Vegetation, in den meisten Handbüchern, Guides und Karten nur äußerst dürftig zur Anschauung gebracht wird. In das Herz des Gebirgs zu dringen, es gleichsam von innen heraus zu betrachten und nicht blos schüchterne Blicke durch einige halbgeöffnete Thore hinein zu werfen, ist freilich nur Wenigen vergönnt; allein die Erfahrung der letzten Jahre beweist, wie sehr der Geschmack an solchen Reisen zunimmt und wie in demselben Maße auch die Gefahr, welche früher als drohendes Gespenst im Hintergrunde stand, mehr und mehr bei näherer Bekanntschaft zusammenschwindet. Eine Anleitung, wie Gletscherexpeditionen auszuführen seyen, wird man nicht erwarten; — Umstände und Zweck bestimmen hier das Meiste; das unumgänglich Nöthige sind einzig gute Führer. Diese

wähle man aber nicht in der Klasse des gewöhnlichen Volkes, das mit dicken Büchlein voll guter Zeugnisse von Touristen aus aller Herren Länder vor den Wirthshäusern steht, und die Reisenden mit unverschämter Zudringlichkeit anfällt; — meist ein faul und unwissend Geschlecht, die nur die betretenen Pfade kennen, einige Bergspitzen zu nennen wissen, und wo sie im Zweifel sind, gleich mit einem Rothhorn, Grünhorn oder Schwarzhorn die Wißbegierde befriedigen. Gemsjäger, Hirten, Holzschläger und Leute solcher Art, die im Thale ansäßig sind, und nicht mit den gewöhnlichen Touristen gehen, suche man auf, man wird namentlich im Berner Oberlande unter diesen einen treuen, gutmüthigen Schlag treffen, der freilich seinen Vortheil nicht vergißt, dem es aber selbst Freude macht in den Bergen umherzuklettern, und von den höchsten Spitzen aus das Auge über die heimischen Gletscher schweifen zu lassen. Solche Führer zu haben, ist ein wahrer Schatz; ihrem Rathe überlasse man sich, was die äußere Einrichtung der Fahrt, die zu wählende Tageszeit ꝛc. betrifft, unbedingt; sie kennen die Vorzeichen des guten und bösen Wetters, und das letztere ist der einzige Feind, den man in den Hochgebirgen zu fürchten hat, wenn anders Kopf und Beine gesund und stark sind.

Die einzelnen Gebirgsgruppen, welche ich in den nachfolgenden Blättern betrachte, sind ziemlich willkührlich begränzt, wie es das Bedürfniß des Buches erheischte. Vieles kenne ich aus eigener Anschauung, anderes mußte nach den besten Quellen ergänzt werden, unter welchen ich besonders nennen darf: für das Berner Oberland, Studers topographische Mittheilungen, mit äußerst genauen Zeichnungen der Panoramen verschiedner Hochpunkte; für den Monte Rosa: Fröbels Wanderungen in den nordwestlichen Thälern von

Erin, Turtmann, Einfisch und Zermatt; Engelharts Schilderungen, mit herrlichem Atlas; Welden's Mittheilungen über den Monte Rosa, nur für die südlichen Thäler brauchbar; Schotts Untersuchungen über die gleichen Thäler; für Monte Rosa und Montblanc: **Saussure und Forbes Travels through the Alps.** Der Weiß'sche Atlas für das Berner Oberland, Fröbels Kärtchen für die Nordseite, Weldens und die neue Karte von Piemont von dem Turiner Generalstabe, für die Südseite des Monte Rosa, sind bis jetzt noch immer das Beste, was man über die Topographie dieser Gebirge besitzt.

Eine neue Generalkarte der Schweiz, welche Hr. Osterwald, der rühmlichst bekannte Verfasser der Karte des Kanton's Neuenburg, herauszugeben beabsichtigt, wird dem Bedürfniß, eine genaue Reisekarte zu haben, abhelfen; es ist dies um so schätzbarer, als die von dem eidgenössischen Generalstabe unternommene nur sehr langsam vorrückt, und die Keller'sche, so gut sie auch in den gewöhnlich besuchten Gegenden seyn mag, doch als Rathgeber für das eigentliche Hochgebirg gänzlich unbrauchbar ist.

Die Mittheilungen über das Berner Oberland mußten in jeder Beziehung vollständiger werden, als die über den Monte Rosa und den Montblanc, da diese beiden Gebirgsstöcke auch in den Reisen selbst weniger nachhaltig berührt werden; — das Berner Oberland und der Montblanc sind zudem in ihren Einzelheiten weit besser bekannt, als das Massiv des Monte Rosa, obgleich letzteres an großartiger Majestät bei weitem die beiden anderen hinter sich zurückläßt. Jetzt beginnen die Touristen allmählich, sich ihm zu zuwenden, möge die Wissenschaft vor ihnen das reiche Feld, das ihr dort noch offen steht, ausbeuten.

Gruppe der Berner Gebirge.

Der Berner versteht unter der Bezeichnung „Oberland" den ganzen Theil seines Kantons, welcher südlich von Thun aus sich bis zu der Wasserscheide zwischen Ar- und Rhonegebiet erstreckt. Bekanntlich bildet diese Wasserscheide auch die politische Grenzlinie zwischen Bern und Wallis, und auf den Karten zieht sich ein langer Strich von dem Sustenhorne und der Grimsel im Osten, bis zum Sanetsch und den Diablerets im Westen über beeiste Hörner und unwirthbare Felswüsten, die nur hie und da von einigen Hochpässen durchbrochen werden. Südlich von dieser Linie ist für den Berner kein Oberland mehr; da befindet er sich auf Walliser Grund und Boden. Allein wahrlich, wo die Politik scheidet, da bindet die Natur und hier namentlich, in den Hochregionen des Bernischen Eismeeres wird kein Mensch um die Grenzen zanken wollen. Welchen Nutzen hätte man auch davon? Die Gletscher sind wohl fruchtbare Felder für die abstrakte Wissenschaft, allein in praktischer Hinsicht sind sie ein nothwendiges Uebel und Keiner wird den Andern um ihr Besitzthum beneiden. Wir kümmern uns deßhalb hier um keine politischen Grenzen, sondern ziehen die unseren so, wie die Natur selbst sie gegeben zu haben scheint, und zunächst in solcher Erstreckung, als es zum Verständniß der nachfolgenden Reisen in den Centralalpen nöthig ist.

Die nördliche Grenzlinie unseres Gebiets beginnt bei Thun, läuft mit dem Thuner und Brienzersee nach Osten, und folgt dem Laufe der Aar bis nach dem Becken von Im-Grund, von wo aus wir längs der Aar von Norden nach Süden bis zur Grimsel hin ansteigen. Hier übersteigen wir die Wasserscheide der Mayenwand und folgen dem Laufe

der Rhone bis Leuk, wo wir uns wieder nordwärts wenden und von der Gemmi aus dem Kanderthale folgend, an unserem Ausgangspunkte Thun wieder anlangen. Die auf solche Weise umschriebene Gegend umfaßt jene herrliche Alpenkette, zu welcher von allen Seiten her Touristen und Bewunderer der Naturschönheiten herzuströmen; sie umfaßt zugleich eine geologisch in sich abgeschlossene Gruppe, die Gruppe des Finsteraarhorns, mit ihren nördlichen und südlichen Abhängen, und mit den beiden Hauptpässen zwischen Bern und Wallis, der Grimsel und der Gemmi an beiden Enden.

Die alte Stadt Thun liegt malerisch am Ausflusse der Aar aus dem Thunersee, dessen Becken mit demjenigen des Brienzersees nur ein und dasselbe ist, wenn gleich beide durch die Ebene des Bödeli, worin die beiden Dörfer Interlaken und Unterseen liegen, in der Erstreckung von einer Stunde Weges etwa getrennt werden. Das Thal zieht sich im Ganzen von Westen nach Osten hinauf, die vorspringende Nase, Leissigen gegenüber, bedingt eine Einlenkung nach Süden hin. Nördlich wird der Thunersee von einem langen Bergrücken begrenzt, der in den Sandsteingipfeln der Ralligenstöcke seine größte Höhe erreicht, und von dem aus namentlich das Justisthal, welches bei Merligen an dem Thunersee sich öffnet, und das durch seine prächtigen, rothen Granitfündlinge merkwürdige Habkerenthal nach dem Bödeli hin abfallen. Das Habkerenthal wird westlicher Seits von der an der Nase und dem Beatenberge auslaufenden Kette der Ralligenstöcke, südwestlich von dem Harder begrenzt, dessen sonnige Alpenweiden namentlich den Schmetterlingsjägern von Interlaken wohl bekannt sind. Mit diesem Harder beginnt nun eine ziemlich einförmige, von Südwest nach Nordost streichende Bergkette, der Brienzergrat, der in seiner erhabensten Spitze,

dem Brienzer Rothhorn, eine Höhe von 7900 Fuß erreicht. Die Alpenweiden des Brienzergrates fallen steil hinab in den See, und nur an einigen Stellen, wie bei Rinkenberg und weiter bei Brienz, bietet das Gelände einigen Raum zur Anlage einzelner Dörfer. Ein tiefer Einschnitt in dem Kamme gestattet nordwärts zwischen Brienz und Meyringen einen leichten Uebergang über den Brünigpaß hinüber nach Lungern im Canton Unterwalden.

In unmittelbarer Nähe sanfter, wenn auch später zu bedeutenderen Höhen ansteigend, stellt sich das linke oder südliche Ufer des Beckens vom Thurnersee dar. Ein fruchtbares Thalgelände, an einigen Orten selbst versumpft, zieht sich von Thun an gegen die letzten Ausläufer der Stockhornkette hin, welche das Simmenthal nördlich begrenzen. An der Südspitze dieses Thales steht die gewaltige Pyramide des Niesen, bis zu ihrer 7253 Fuß hohen Spitze von Weiden bedeckt, während ihm gegenüber das Stockhorn 6767 Fuß hoch, nackt und kahl emporragt. Beide Ketten tragen keine Gletscher, nur in kalten Sommern hält sich hie und da der Schnee an schattigen Orten.

Die Höhe von Aeschi, ein langgezogener sanfter Rücken beginnt schon an dem westlichen Ende des Sees in der Nähe von Gwatt, zieht sich längs des ganzen südlichen Ufers stets an Höhe zunehmend hinauf, und erreicht endlich in dem Abendberge über Dättlingen eine Höhe von 6000 Fuß. Sie schnitt früher den gewaltigen Bergstrom, die Kander, ganz von dem Thunersee ab, so daß er erst weit unterhalb Thun in die Aar mündete; der vielen Ueberschwemmungen wegen durchstach man den Bergrücken, und jetzt mündet der Strom in der Nähe des Thurmes von Strättlingen in den See, wo er schon mit seinen Geschieben ein bedeutendes Delta gebildet hat. Die Kander be-

zeichnet die westliche Grenze des von uns umschriebenen Gebietes; dem Kanderthale folgend steigt man in südlicher Richtung zur Gemmi hinan.

Durch das Massiv des Riesen wird das Kanderthal anfangs etwas von Westen abgedrängt, steigt aber dann, sich erweiternd, gerade nach Süden auf. Bei Müllinen zweigt sich ein kleines Seitenthal, das Suld-Thal, in südöstlicher Richtung ab, und zieht sich zwischen dem Abendberg östlich und dem Dreispitz westlich bis zur 8500 Fuß hohen Schwalmern hinan. Ein wilder Geispfad führt aus dem Hintergrunde dieses Thälchens zwischen Schwalmern und Abendberg hinüber in das Saretenthal, welches bei Unspunnen in das Bödeli ausmündet.

Ein zweites weit bedeutenderes Seitenthal des Kanderthales, das Kienthal, zweigt sich oberhalb Richenbach bei Schwenden ab, und läuft parallel mit dem Suldthal nach Südosten. Bei Kien theilt es sich in zwei Arme, der eine westlich gerichtete findet in dem Schilthorn sein Ende. Aus diesem Arme des Kienthals führt ein Gemsjägerpfad zwischen der Schwalmern und dem Schilthorn durch über einen wilden Felsgrat hinab gen Eisenfluh im Lauterbrunnenthal. Der Hauptast des Kienthales aber setzt die ursprüngliche südwestliche Richtung bis zu dem Gespaltenhorn fort, wo der von diesem Felsstock und von dem westlichen Abhange der Blümlisalp (11,393 Fuß) heruntersteigende Gamschigletscher den Hintergrund des Thales ausfüllt. Zu beiden Seiten des Gespaltenhorns, westlich an der Blümlisalp, östlich an dem Mittaghorn kann man den Grat des Gespaltenhorns überklettern, um entweder westlich auf den Tschingelgletscher im Hintergrunde des Ammertenthales zu gelangen, oder östlich über den Kandergletscher in das Gasterenthal hinabzusteigen.

Von Schwenden und Wengi aus bedarf es nur einer halben Stunde, um zu der Theilung des Kanderthales bei Frutigen zu gelangen. Nach Südwesten hin steigt das Thal von Adelboden, nach Süden das Kanderthal in die Höhe. Bei Kandersteg selbst öffnet sich das kurze Oeschinenthal, dessen Hintergrund ein See erfüllt, welcher von dem Oeschinengletscher, der von der Blümlisalp und dem Doldenhorn (11,287 Fuß) her nach Norden herabsteigt, genährt wird. Die alten Moränen dieses Thales deren namentlich eine von ungeheurer Größe dem Wirthshause von Kandersteg gegenüber steht, zeigen, daß der Oeschinengletscher einst bis in das Kanderthal hinunter reichte.

Die Verlängerung des Kanderthales würde genau auf den gewaltigen Gebirgsstock der Altels, (11,432 Fuß) den letzten der Bernergruppe, treffen. Nach Osten zweigt sich das Gasterenthal ab, ein wildes Bergthal, nördlich von der Blümlisalp, südlich von der Altels begränzt und im Hintergrunde von dem Kander oder Langengletscher erfüllt, aus dem die Kander entspringt. Ehe der Weg über die Gemmi vollendet war, umging man häufig die Altels auf der östlichen Seite, um zwischen ihr und dem Tschingelhorn über den Grat hinüber nach Ferden im Lötschenthale zu gelangen; jetzt folgen nur noch Gemsjäger diesem Pfade. Der jetzt gebahnte, im Jahr 1737 angelegte Weg lenkt wenig nach Südwesten fort an der Altels und dem Rinderhorn vorbei nach dem unwirthlichen Plateau des Daubensee's, von wo man in wenigen Minuten die Höhe des Gemmipasses, 6985 Fuß hoch über dem Meere, erreicht. In senkrechtem Absturz fällt von hier die Felswand nach Bad Leuk ab.

Das Kanderthal von Thun her bis zur Gemmi bildet so die westliche Grenze der Finsteraarhorngruppe, und von

ihm aus hauptsächlich bieten sich die leichtesten Wege zur Besteigung der Blümlisalp, der Altels, so wie zur Untersuchung des Oeschinen- und Tschingelgletschers, die von Kandersteg aus leicht in wenig Stunden erreicht werden. Die einzelnen Pässe, welche alle, mit Ausnahme des Gemmipasses nur Gemspfade sind, führen aus dem Gasterenthal in das Lötschenthal über den Altelsgrat, über den Tschingelgletscher ins Ammertenthal, aus dem Kienthal über den Gespaltengrat ins Ammertenthal, an dem Schilthorn und der Schwalmern her in das Lauterbrunnenthal, aus dem Suldthal in das Saretenthal. Die trennenden Ketten, deren Gräte überschritten werden, verfolgen zwei Richtungen, eine von Südost nach Nordwest bedingt besonders die südlichen Seitenthäler des Kanderthales; ihr folgt die Kette, welche vom Gespaltenhorn durch das Schilthorn und die Schwalmern nach dem Abendberge hin ausläuft; während das Massiv des Doldenhorns, der Blümlisalp, des Gespaltenhorns in fast Ostwest-Richtung der Kette der Altels und des Tschingelhorns parallel läuft.

Kehren wir aus dem Kanderthale wieder nach unserem Ausgangspunkte Thun zurück und folgen wir hier dem Seebecken, so gelangen wir an dem Ausgange desselben zu dem reizenden Plateau, das Bödeli genannt, wo Interlaken seine Gasthöfe und Pensionen, seine Nußbaumalleen, kurz Alles, was es hat, dem Fremden bietet. Gen Süden öffnet sich hier ein enges Thal, in dessen Hintergrund die Jungfrau „in Ewigkeit verschleiert sitzt."

Wir folgen der brausenden Lütschine und treten bei Gsteig in das Lauterbrunnenthal, dessen Eingang westlich von der Sulek, östlich von den letzten Ausläufern der Faulhornkette, die südlich den Brienzersee begränzt, gebildet wird. Gen Westen hin öffnet sich das kurze felsige

Saretenthal, vom Abendberg und der Schwalmern eingefaßt. Bis nach Zweilütschinen hin, wo die beiden Lütschinen, östlich die von Grindelwald, südlich die von Lauterbrunnen zusammenfließen, behält das Thal einige Breite, dann aber setzt es genau nach Süden hin fort, ein schmaler Riß zwischen dem Mürrengrat, als dessen höchster Gipfel das Schilthorn erscheint, und der Hunnenfluh, die als Wengernalp sich nach dem Hintergrunde gegen die Jungfrau hinzieht. Der Staubbach hängt seinen weißen Schleier über die senkrechten Wände herab; an ihm vorbei zieht sich das Thal, fast in gerader Linie südlich streichend, bis zu der Stellisfluh, dem Fuße der Jungfrau hin, wo es sich in zwei Arme theilt. Oestlich streicht am Fuße der Jungfrau, zwischen ihr und der Wengernalp eingeengt, ein trostloses Felsenthal, das Trümmletenthal, in dessen Schoß die Lavinen der Jungfrau niederdonnern. Nach Westen hin öffnet sich, hinter Trachsellauinen, das Ammertenthal nördlich von der Kette des Gespaltenhorns, südlich von jener Reihe starrer Schneekolosse begränzt, die sich in gewaltigen Bogen südwestlich von der Jungfrau aus gegen das Tschingelhorn hinziehen. Der Tschingelgletscher im Hintergrunde erlaubt den Uebergang nach dem Gasterenthale, dem obersten Zuflusse des Kanderthales.

Der Päſſe aus dem Lauterbrunnenthale sind nur wenige: nach Westen hin, am weitesten südlich, der Pfad über Eisenfluh nach dem Kienthale, so wie ein zweiter aus dem oberen Theile des Kienthales nach Steckelberg unterhalb Trachsellauinen, und endlich der über den Tschingelgletscher nach Gastern. Nach Osten hin führt ein vielbesuchter Weg von Lauterbrunnen aus, über die Wengernalp oder die kleine Scheidegg, vor den Kolossen der Jungfrau, des Mönchs

und des Eigers vorbei, nach dem Grindelwaldthale. In das Trümmletenthal verirrt sich selbst der Gemsjäger nicht.

Das Lauterbrunnenthal führt schon mehr in das Herz des Gebirges, zu dem Fuße der Jungfrau, des Breithorns und anderer, aber bequeme Zugänge zu der Gletscherregion bietet es deßhalb doch nicht. Ueberall kehren die Felshörner ihre steilen, abgerissenen, senkrechten Wände entgegen und die Ersteigung ihrer Spitze von hieraus ist eine reine Unmöglichkeit. Als Krone des Gebirges steht hier die Jungfrau, 12,872 Fuß hoch, in der geraden, südlichen Verlängerung der ursprünglichen Thalrichtung. Man hat versucht, sie von Trachsellauinen aus zu ersteigen, man drang bis zum Hintergrunde eines wüsten Felsentobels auf ihrer westlichen Seite, dem Rotthale vor, allein hier fanden sich so entsetzlich steile Firnwände, daß nicht einmal ein Versuch zu ihrer Ueberwältigung gemacht wurde.

Von der Jungfrau aus zieht sich ein einziger scharfer Grat in südwestlicher Richtung bis zu dem Tschingelhorn hin, über dessen einzelne Spitzen die größte Verwirrung herrscht. Die Hirten und Aelpler selbst verwechseln die einzelnen Namen, und so ist es an der Wissenschaft, diese zu berichtigen und zu stereotypiren. Es folgen sich von Ost nach West: Gletscherhorn, Elmenfluh, Mittaghorn, Großhorn, Breithorn und Tschingelhorn, und von allen steigen steile, zerklüftete Gletscher herab, über welche kein menschlicher Fuß klettern könnte. Besonders auffallend sind: der Schmadrigletscher zwischen Großhorn und Breithorn mit dem herrlichen Wasserfalle gleichen Namens, und der Breithorngletscher zwischen diesem und dem Tschingelhorn.

Bei Zweilütschinen öffnet sich das nach Osten hin sich erhebende Thal der Lütschine, welches sich, sobald man an dem Massiv der Hunnenfluh vorbeigegangen ist,

zu dem schönen Grindelwaldthale erweitert. Im Allgemeinen dem Zuge nach Osten folgend, erhebt sich dies immer mehr und mehr, bis es in der vielbesuchten Passage der Scheidegg (6238 Fuß) mit dem Reichenbachthale zusammentrifft. Das Grindelwaldthal läuft, mit seiner Fortsetzung, dem Reichenbachthale, fast parallel dem Becken des Brienzersee's, und zwischen beiden erstreckt sich der Faulhorngrat mit seiner höchsten Spitze, dem Schwarzhorn und der Wildgerst, 8,932 Fuß über dem Meere. Nach Norden hin gegen den Brienzersee, fällt auch dieser Grat steil ab, und die Wege von Iseltwald oder dem Gießbache her nach dem Faulhorn (8281 Fuß) gehören zu den steilsten, die man in den Voralpen findet. Von dem Grindelwald her oder von der Scheidegg aus sind die Wege nach dem, durch seine herrliche Aussicht auf die gegenüberstehende Kette der Wetter- und Schreckhörner bekannten Faulhorn weit weniger beschwerlich. Nur einige kleine Eisansammlungen, der Blaugletscher z. B. krönen diesen Gebirgskamm in der Nähe der Wildgerst.

Nach Süden hin ist das Grindelwaldthal von den weit höheren und vergletscherten Massiven des Eiger, des Schreckhorns und der Wetterhörner begränzt. Der Eiger, 12,268 Fuß hoch, starrt mit einer senkrechten Felswand, die weit vor den andern Gipfeln vorspringt, in das Thal herab, neben ihm ergießt sich der untere Grindelwaldgletscher durch einen wilden Tobel, der westlich vom Zäsenberg, östlich vom Mettenberg begränzt ist. Ein weites Eisfeld dehnt sich in seinem oberen Theile aus, und da von hier aus manche jetzt zuweilen betretene Gletscherpfade nach den Eisströmen des westlichen und südlichen Abhanges der Alpen führen, so verdient das Gebiet des unteren Grindelwaldgletschers eine nähere Betrachtung.

Den nordwärts in das Thal vorspringenden Eiger verbindet ein hoher, südwestlich sich ziehender Felsgrat mit dem 12,660 Fuß hohen Mönch, dem unmittelbaren Nachbarn der Jungfrau. Ein anderer gen Westen hin streichender Kamm, derjenige der Grindelwalder-, Viescher- oder Walcherhörner, zeigt eine Menge von Spitzen, die namenlos und unbestimmt sind, alle aber wohl 11,000 Fuß Höhe übersteigen. Nur in unmittelbarer Nähe des Mönchs ist dieser Kamm etwas tiefer eingeschnitten, so daß man an dieser Stelle nach dem großen Aletschgletscher hin vordringen kann. Stets nach Westen sich hinziehend, erreicht dieser Grat der Walcherhörner endlich das Finsteraarhorn, und schwingt sich in diesem Gipfel zu einer Höhe von 13,234 Fuß empor. In der Nähe des Finsteraarhorns, doch etwas nördlich von diesem, schließt sich an den Walchergrat ein nördlich streichender Felskamm, der Strahleckgrat an, welcher in der Fortsetzung seiner Richtung auf den südlichen Abfall der Schreckhörner (12,560 Fuß) trifft und an der Vereinigung mit diesen eine tiefe Einsattelung bietet, worüber hinaus man auf den Strahleckgletscher, einen Zufluß des Finsteraargletschers, und so auf den Unteraargletscher gelangen kann. Der Kamm der Schreckhörner selbst läuft von diesem Vereinigungspunkte in nordwestlicher Richtung in den, unmittelbar aus dem Grindelwaldthale sich erhebenden Mettenberg aus, welcher das Tobel des unteren Grindelwaldgletschers von dem oberen trennt. So wird nördlich von dem Eiger, westlich vom Walchergrate, südlich von dem Strahleckgrate und östlich von dem Schreckhornkamme ein längliches Viereck umschlossen, dessen Schooß von Eis und Firn erfüllt ist, und als dessen Thalmündung der untere Grindelwaldgletscher erscheint. Ein von der Mitte des Walchergrates nach Norden herabsteigender Kamm theilt

dies Firnfeld in zwei Theile; der nördliche, dem Eiger und Mönch angeschmiegte heißt das Kalli; er mündet durch den entsetzlich zerrissenen Kalligletscher in den Hauptgletscher ein und trennt so den oberen Zäsenberg von den übrigen unvergletscherten Kämmen ab; der südliche, an Finsteraarhorn und Schreckhorn angeschmiegte Theil behält den Namen des Grindelwaldgletschers. In mannigfacher Richtung ist das Firnfeld des Grindelwaldgletschers durchkreuzt worden; über die Strahleck, wie man vorzugsweise den tieferen, an das Schreckhorngrat angelehnten Sattel nennt, führt jetzt ein schon oft betretener Gletscherpfad nach dem Aargletscher; über das Kalli und den Walchergrat hat man versucht nach dem Gipfel der Jungfrau hin vorzubringen, allein obgleich die Besteigung dieser Schneefirste einmal auf diesem Wege gelang, so ist doch zu solcher Unternehmung der später zu betrachtende Weg über den Aletschgletscher bei Weitem vorzuziehen. Ueber den südlichen Theil des Walchergrates an dem Finsteraarhorn vorbei nach dem Vieschergletscher hin zu klettern, hat noch Niemand unternommen, eben so wenig als die Uebersteigung des Schreckhornkammes, um auf das Firnfeld des oberen Grindelwaldgletschers zu gelangen.

Eine halbe Stunde aufwärts von Grindelwald öffnet sich hinter dem Mettenberge ein zweites Tobel, dessen Tiefe von dem oberen Grindelwaldgletscher ausgefüllt ist. Sein oberes Firnfeld ist, obgleich der Gletscher weit mächtiger scheint als der untere, dennoch weit beschränkter. Es wird westlich durch den Schreckhorngrat, der in dem Mettenberge sein nördliches Ende findet, von dem unteren Grindelwaldgletscher, südlich durch einen, etwa 9000 Fuß hohen, vergletscherten Kamm, dessen Uebergang noch nicht versucht wurde, von dem Lauteraararme des Unteraargletschers, östlich durch den Kamm der Wetterhörner, die gegen

das Wellhorn hin in nördlicher Richtung sich weiter ziehen, von dem Rosenlauigletscher getrennt. So bildet auch dies Firnfeld ein unregelmäßiges Viereck, in dessen nordwestlicher Ecke der Mettenberg, in der südwestlichen das Schreckhorn, in der südöstlichen der Berglistock und das Wetterhorn (11,453 Fuß) und in der nordöstlichen das Wellhorn stehen. Der Zugang zu den Hochspitzen und inneren Eismeeren des Gebirges ist kaum von dem oberen Grindelwaldgletscher aus zu wählen, da Schreckhorn und Wetterhorn von dieser Seite her fast senkrechte Felswände darbieten, und der Uebergang über den Lauteraargrat, den einzig practikabeln, der Mühe nicht lohnt, indem man die Gegenden hinter demselben (die Umgegend des Lauteraargletschers und diesen selbst,) leichter von dem Unteraargletscher aus besucht.

An dem Ausgange des oberen Grindelwaldgletschers führt in einiger Entfernung der Weg des Thales in nordöstlicher Richtung nach der großen Scheidegg zu einer Höhe von 6238 Fuß. Hier endet das Grindelwald. Ein von dem Wellhorn herab, gegen die Kette der Wildgerst hinziehender Kamm trennt es von dem Reichenbachthale. Ueppige Weiden bedecken die Scheidegg, über welche im Sommer täglich Schaaren von Touristen ziehen, die theils in den Thälern bleiben, theils von hier aus in östlicher Richtung nach dem Faulhorne emporziehen. Wir folgen ihnen durch das Thal hinunter, um von unserem Ausgangspunkte Interlaken aus dem Becken des Brienzersee's oder, wie ihn die Oberländer nennen, des oberen See's (im Gegensatze zum Untersee, womit sie den Thurnersee bezeichnen) zu folgen.

War der Thunersee, früher Wendelsee genannt, von Südwest nach Nordost orientirt, so bildet der Brienzersee ein von Nordwest nach Südost gerichtetes längliches Viereck,

in der Art, daß beide Seen mit dem Bödeli dazwischen einen zierlichen, nach Norden offenen Bogen bilden. Nördlich fallen in den Brienzersee die einförmigen Gehänge des Brienzergrates, südlich die steilen Felsen der Faulhornkette, über welche mannigfache Wasserfälle, unter andern der malerische Gießbach herabstürzen.

An dem Einflusse der Aar in den Brienzersee beginnt das herrliche Haslithal, dem wir in anfangs östlicher Richtung bis nach Meyringen aufwärts folgen. Nördlich wird es begränzt von der als Hasliberg fortgesetzten Kette des Brienzergrates, über welche der 3580 Fuß hohe Brünigpaß nach Lungern hinüberführt. Südlich starren die nackten Wände der östlichen Ausläufer der Faulhornkette, und zahlreiche Wasserfälle, vom Oltschibach bis zum Reichenbach, stürzen in den breiten ebnen Thalboden herab. Bei Meyringen öffnet sich dieser in weitem Circus und nimmt hier den Reichenbachthal auf, welchem folgend wir in südwestlicher Richtung nach dem Rosenlauigletscher und seinen Firnthälern vordringen.

Der Reichenbach hat seinen Ursprung auf dem südlichen Abhange der Faulhornkette in der Nähe des Schwarzhorns. Ein Hauptzufluß ist der dem Rosenlauigletscher entströmende Bach. Das Thal selbst ist eng, tief eingeschnitten und läuft ohne nördliche Nebenthäler bis zur Scheidegg hinan, wo es mit dem Grindelwaldthale zusammentrifft.

Der Rosenlauigletscher, bekannt durch seine romantische Schönheit, die Klarheit und Bläue seines Eises, dringt in fast nördlicher Richtung aus einem kleinen Firnthale hervor, dessen Grenzen und Beschaffenheit noch nicht so genau bekannt sind, als es wünschenswerth wäre. Nördlich wird dies Firnthal durch die Wellhörner von dem Reichenbachthale und der Scheidegg getrennt, westlich ziehen sich in

langem Grate die 4 Pyramiden der Wetterhörner hin und theilen durch den sie verbindenden Hochkamm das Firnthal von dem unteren Grindelwaldgletscher, südlich scheint ein bedeutendes, zwischen Berglistock und Ränfferhorn ausgespanntes Hochplateau den Gletscher mit dem jenseits gelegenen Gaulifirn zu verbinden und von diesem aus, durch das Tossenhorn, Gstellihorn und die Engelhörner sich fortsetzend, den Gletscher von dem Urbachthale zu trennen. Auf diese Weise wird ein nach Norden geöffnetes, fast birnförmiges Thal zusammengesetzt, als dessen Ausfluß der Rosenlauigletscher erscheint.

Vor allen Dingen sind es die Ketten der Wetter- und Engelhörner, welche für den Geologen das größte Interesse darbieten; die Wetterhörner, weil zwischen ihren Pyramiden durch die Grenze des Kalkes und Granites zieht, und so den thatsächlichsten Beweis liefert, daß hier wenigstens das Relief der Gegend in größtem Theile unabhängig von der geognostischen Beschaffenheit ist; die der Engelhörner, weil an ihrer von Nord nach Süd streichenden Kette, die sich durch das Gstelli- und Tossenhorn bis zum Ränfferhorn hinzieht, die merkwürdigsten Wechsel zwischen Kalk und Granit vorkommen. Die günstigste Gelegenheit zur Beobachtung dieser Verhältnisse bildet der Urbachsattel, eine tiefe Einsenkung am Fuße des Gstellihornes, welche einen beschwerlichen Uebergang von dem Rosenlauigletscher nach dem Urbachthale bietet. Zur Besteigung des Wetterhornes, so wie des Tossenhornes bietet der Rosenlauigletscher den bequemsten Zugang dar, indem man ohne Zweifel vom Rosenlauibad aus in einem Tage die Spitze der Pyramide des Wetterhornes erreichen kann. Der Uebergang über das, wahrscheinlich zwischen Wetterhorn, Berglistock und Ränfferhorn ausgespannte Hochplateau nach dem Gauli-

gletscher wurde noch nicht versucht, dürfte aber dem gewandten Bergsteiger keine großen Schwierigkeiten in den Weg legen. Von dem Tossenhorne, dem Ränfferhorne und dem noch weiter nach Süden stehenden Hangend-Horne, welches in keiner Beziehung zum Rosenlauigletscher steht, hängen östlich kleine Gletscher herab, die aber den Boden des Urbachthales nicht erreichen, während ihre Schneehalden westlich dem Rosenlauifirn und südlich dem Gaulifirn zufließen.

In geringer Entfernung von Meyringen aufwärts schließt sich das Aarthal durch einen queren niedrigen Kalksattel, das Kirchet genannt, gänzlich ab. Es verbindet dieser Sattel die auf der westlichen Seite auslaufende Kette der Engelhörner, mit dem östlich gegenüber stehenden Laubstocke. Die Aar hat ihren Weg, durch den Aarschlund, einen tiefen Hebungsriß thalabwärts gefunden, nachdem sie das herrliche Becken von Hasli im Grund, welches unmittelbar hinter dem Kirchet sich ausbreitet, durchströmt hat. In dies Becken öffnen sich links wie rechts einige Seitenthäler, von Osten her das Engstlen- und Gadmenthal, von Westen das Urbachthal. Die beiden ersten fallen außerhalb des Kreises, den wir uns gezogen, das Engstlenthal führt nordwestlich nach dem 10,740 Fuß hohen Titlis hin, wo es durch das 6390 Fuß hohe Engstlenjoch nach dem Aathale und namentlich nach Engelberg im Canton Unterwalden führt, während das Gadmenthal, in westlicher Richtung fortschreitend, auf den 6920 Fuß hohen Sustenpaß trifft, über welchen eine, früher fahrbar gemachte, jetzt aber zerfallene Straße nach Wasen im Reußthale an der Gotthardsstraße führt.

Die Gadmenfluh und einige andere Hörner in dem Hintergrunde dieses Thales sind dem Geologen, ihrer Kreide-

petrefakten wegen, wohl bekannt; weniger ist das Massiv der Triftengletscher und das ganze, vom Mährenhorn und Sustenhorn ausgehende Massiv, welches das Oberhasli von den Seitenthälern des Reußthales trennt, in ihren Einzelheiten durchstreift.

In südwestlicher Richtung öffnet sich in das Becken von Hasli im Grund das Urbachthal, trotz der mannigfachen Naturmerkwürdigkeiten, die es einschließt, nur wenig besucht und den Touristen namentlich kaum dem Namen nach bekannt. Die Thäler von Gadmen und Engstlen spalten sich bis auf den Grund des Aarthales; die westlichen Seitenthäler dagegen, wie Rosenlaui- und Urbachthal, öffnen sich in bedeutender Höhe über der Thalsohle des Hasli und man steigt erst eine geraume Strecke an steilen Felswänden hinan, ehe man in die Thalmündung eintritt. Das Urbachthal wendet sich anfangs südwestlich, um zwischen Laubstock und Pfaffenkopf einzudringen, dann aber streicht es, einmal hinter der Kette des Rizlihornes, welches die westliche Wand des Aarthales bildet, angelangt, diesem letzteren parallel nach Süden, um endlich, von neuem nach Westen sich drehend, in dem weiten Firnthale des Gauligletschers seine höchste Erhebung zu erreichen. Es bieten sich hier manche verwickelte topographische Verhältnisse dar, welche noch nicht durch hinreichenden Besuch der betreffenden Lokalitäten gelöst sind.

Der Nordrand des Urbachthales wird von der Kette der Engelhörner, als deren vorderster Vorsprung der Pfaffenkopf über Imgrund sich darstellt, dem Gstellihorn, dem Tossen- und Ränfferhorn gebildet. Von den beiden letzteren steigen einige kleine Gletscher herab, welche indeß die Thalsohle bei weitem nicht erreichen. Vom Ränfferhorn zieht sich ein scharfer Felsgrat nach Süden, um in dem

hangenden Horn zu endigen, um welches letztere, wie um einen vorspringenden Sporn, das Thal sich dreht. Auf der westlichen Seite dreht sich die Kette des Rizlihornes, mit dem Laubstocke beginnend, und den Ostrand des Haslithales bildend, in entsprechender Weise, um in der Nähe des Rothhornes an die vom Berglistock und Ewigschneehorn herkommende Kette der Miselen, welche das Firnthal in südlicher Richtung begränzt, sich anzuschließen So wird ein ungemein ausgedehntes Firnfeld gebildet, welches diejenigen der beiden Aargletscher an Größe übertrifft. Kaum daß es bis jetzt einigemal von dem Aargletscher aus betreten wurde. Man steigt etwa zwei Stunden von Imgrund aus bergan, bis man an den Fuß des Gstellihornes gelangt, wo der Urbachsattel hinüber nach dem Rosenlauithale führt. Dann führt die Thalsohle in weitem Bogen um das Tossenhorn, Ränfferhorn und hangende Horn herum, deren Schneewände nirgends bis auf den Boden reichen, und jetzt erst trifft man auf das Thalende des großen Gauligletschers. Nördlich dominirt diesen das hangende Horn, südlich das Rizlihorn. Das Hochplateau zwischen Berglistock, Wetterhorn und Ränfferhorn, welches letztere in der Nordecke des Urbachfirns steht, bietet einen leichten Uebergang nach dem Rosenlauigletscher dar. Der lange, von Ost nach West streichende Grat, der in den Wetterhörnern beginnend durch den Berglistock, das Ewigschneehorn, das Rothhorn und den Juchlistock bis zur Grimsel sich hinzieht, bildet die Trennungslinie zwischen dem Lauteraararme des Unteraargletschers und dem Gaulifirn; überall bieten sich hier Einsattelungen, die einen leichten Uebergang von einem der Gletscher zum andern gewähren. Die das Rizlihorn umgebenden in den Gaulifirn abfließenden Gletscher sind noch unbekannt.

Kehren wir nach Imgrund zurück um von dort aus, auf wohlgebahntem Saumpfade, dem Thale des Ober-hasli weiter bergan zu folgen, so gelangen wir über mehre terassenartige Abstufungen, stets in südöstlicher Richtung fortschreitend, nach dem ziemlich breiten Becken von Guttannen und von hier aus über steilere Felsen nach dem Aarfalle an der Handeck, dem schönsten Wasserfalle der Schweiz. Ueberall ist hier ein klassischer Boden für solche, welche sich mit den alten Gletscherspuren bekannt machen wollen, ringsum starren geschliffene Felsen, Rundhöcker und darüber wilde zerworfene Zacken, in bestimmter Linie abgegränzt. Ein drittes Becken, der Räterichsboden, etwa eine Stunde unterhalb der Grimsel, bietet im Kleinen die Verhältnisse von Imgrund. So gelangt man, stets bergan steigend und rechts (östlich) von den Ketten des Rizlihorns und des Juchlistockes, links (westlich) von den steilen Wänden des Gelmergrates, des Nägelisgräteli und des Gerstenhorns eingeengt, bis zu der unmittelbaren Nähe der Grimsel, wo das Thal durch einen queren, abgerundeten Granitrücken, den Spitalnollen, geschlossen erscheint. Es dreht hier plötzlich nach Südwesten, in ein viertes Bassin, den Aarboden, und der gewöhnliche Weg nach Wallis verläßt hier das Aarthal, um südlich weiter nach dem Spitale und seinem kleinen See sowie auf die Höhe des Grimselpasses (6770 Fuß) zu führen. Wir folgen dem Aarboden, um zunächst auf den Unteraargletscher vorzubringen.

Fast eben zieht sich dies letzte Becken des Thales, der Aarboden, eine Stunde weit fort bis zu dem Fuße der Zinkenstöcke in südwestlicher Richtung, um sich an dem Fuße dieser Gebirgsstöcke in zwei Arme zu theilen, die Unteraar, die nach Westen hin ansteigt, und die Oberaar, welche in der Richtung des Hauptthales fortstreicht.

Der Unteraargletscher, nächst dem Aletschgletscher der bedeutendste im Berner Oberlande, war seit Jahren der Centralpunkt von welchem aus die nachfolgenden Reisetouren ausgingen. Wir können, da er im Nachfolgenden noch in seinen Einzelnheiten uns bekannt werden wird, in seiner Beschreibung kurz sein. Nördlich begränzt ihn die Kette der Miselen mit dem Rothhorn und ewigen Schneehorn, südlich die der Zinkenstöcke, deren einzelne Spitzen jetzt mit Escher's, Gruner's und Scheuchzer's Namen prangen. Nachdem er von dieser letzteren Kette her einige kleine Seitengletscher in sich aufgenommen, spaltet er sich, drei Stunden oberhalb seines Thalendes, durch den vorspringenden Felsen des Abschwunges getheilt, in zwei Hauptarme, den nach Nordwesten ansteigenden Lauteraargletscher, der westlich von dem langen Kamme des Schreckhornes, östlich von demjenigen des Berglistockes und ewigen Schneehornes begränzt wird, und an dem Grate zwischen Berglistock und Schreckhorn sein nördliches Ende findet, um auf der Schneide mit dem oberen Grindelwaldgletscher zusammenzustoßen. Nach Westen hin bricht aus enger Schlucht der Finsteraargletscher hervor, der sich bald in zwei parallele Theile spaltet, von welchen der nördliche, der Strahleckgletscher, einerseits von dem Schreckhorngrate, andererseits von dem Mittelgrate begränzt wird, und im Hintergrunde an der Felsenfirst der Strahleck endet, über welche man nach dem unteren Grindelwaldgletscher gelangt, während der südliche Theil, der Finsteraargletscher, im engeren Sinne des Wortes, nördlich vom Mittelgrate, südlich von dem riesigen Finsteraarhorn, dem höchsten Berge der ganzen Gruppe, und dem davon ausgehenden Kamme des Studerhorns, Oberaarhorns und der Grunerhörner eingeschlossen wird. Im Hintergrunde schließt den Finsteraargletscher

kein Felsgrat, die Höhe, wodurch er mit dem obersten Theile des unteren Grindelwaldgletschers zusammenhängt, ist mit gewaltig zerklüftetem Eise bedeckt. Es war ein Irrthum der früheren Karten, den Strahleckgrat mit dem Finsteraarhorn zu verbinden, er verläuft in einiger Entfernung von demselben unter dem Eise; seine Hauptfortsetzung bildet der im Haken umgebogene Mittelgrat. Der Uebergänge von diesen weiten Firnfeldern sind mannigfache; östlich über die Miselenkette auf den Gaulifirn, nördlich auf den oberen Grindelwaldgletscher, beides vom Lauteraararme des Gletschers aus; vom Finsteraararme über die, hart am Schreckhorn gelegene Strahleck nach dem unteren Grindelwaldgletscher; oder an dem Oberaarhorne vorbei auf den Vieschierfirn; vom Unteraargletscher selbst über die Zinkenstöcke nach dem Oberaargletscher.

Meist dringt man zu diesem letzteren, dem Laufe des Oberaarbaches folgend, durch das enge zwischen Zinkenstock und Sidelhornkette gelegene Thal vor. Der Oberaargletscher selbst bietet ein längliches, nach Westen geöffnetes Viereck dar, das von den beiden genannten Ketten, welche im Oberaarhorn nördlich und im Kastenhorn auf der südlichen Seite enden, umschlossen, und durch einen zwischen diesen beiden Hörnern ausgespannten vergletscherten Grat von dem Firne des Vieschergletschers getrennt ist. Als Uebergangspunkt nach diesem letztern ist er wichtig, sobald man das Finsteraarhorn von der Grimsel aus zu ersteigen sucht.

Von dem Grimselspitale aus führt ein stundenlanger, gewundener Pfad an den steilen Felswänden empor nach der Höhe des Passes, welcher ein kleines Plateau bildet, auf dem der Todtensee sein stilles Gewässer ausbreitet. Wir haben diese Einsattelung als unsere nordwestliche Grenze

angenommen, in geologischer Hinsicht könnte sie es nicht sein, denn dasselbe Massiv, über welches man hier schreitet, setzt sich unverändert nach Norden bis zum Sustenhorn fort, und bildet eine breite Gebirgskette zwischen Hasli-, Gadmen-, Reuß- und Urserenthal, als dessen bedeutendste Gletscher nördlich der Triftgletscher, südlich der Rhonegletscher herabsteigen. Des letzteren Eismassen sind einerseits von der Kette des Galenstockes, andrerseits von derjenigen der Gelmerhörner eingeschlossen. Die Gebirgsgruppe in der Nähe des Galenstockes verdiente wohl eine nähere Untersuchung, als ihr bisher geworden.

Das Rhonethal, in welches wir von der Grimsel her über die Mayenwand eintreten, ist in seinem oberen Theile ein enges wildes Bergthal, gleich dem Aarthale, nach welchem von beiden Seiten her die Seitenthäler, von den Bernischen oder penninischen Alpen herkommend, einmünden. Die Rhone läuft in Oberwallis von Nordost nach Südwest. Von Zeit zu Zeit, wenn ein Seitenthal einmündet, erweitert sich das Thal und es erscheint überhaupt schon wenige Stunden unterhalb des Rhonegletschers weit wirthbarer und bewohnter, als das Haslithal. In seinem oberen Theile wird es östlich von der Nuffenenkette, einem Ausläufer des Massives vom St. Gotthard, begränzt, und mehre für den Handel bedeutende Päße finden sich an dieser Kette, als deren höchste Spitze das Mutthorn sich darstellt. Das nördlichste Seitenthal ist das Gerenthal, von dem Gletscher gleichen Namens im Hintergrunde erfüllt und mit dem Val Bedretto zusammenhängend. Die wilde Schlucht wird nicht als Paß benutzt. Dagegen führt das weiter südlich sich öffnende Eginenthal zu zwei bedeutenden Päßen, nördlicher geht es über die Nuffenen, 7269 Fuß hoch, nach Airolo im Val Bedretto an der Gotthardstraße, südlich

über das Plateau des Griesgletschers (7340 Fuß) nach Wald oder Pommat im Formazzathale. Noch tiefer, bei Lax, öffnet sich das Binnenthal, welches in fast nördlicher Richtung zum dem 7420 Fuß hohen Plateau des Albrun führt, von welchem aus östlich der Zugang ins Val Formazza, südlich in den oberen Theil des Val Antigorio offen steht.

Das erste bedeutendere Seitenthal des Rhonethals, welches von Norden her aus der Berner Alpenkette herab kömmt, ist das Vieschthal, welches bei dem Orte gleichen Namens, beinahe dem Binnenthale direkt gegenüber in das Rhonethal sich öffnet. Dem Thale aufwärts folgend, trifft man auf den schmalen Vieschergletscher, der westlich von den Walliser Vieschlerhörnern, östlich von der Kette des Kastlenhornes eingeschlossen wird und dessen Firnthal weiter oben sich in zwei ungleich große Aeste spaltet. Der westliche, kleinere beginnt an dem Kastlenhorn, ist durch das Oberaarjoch mit dem an seinem Ende stehenden Horne gleichen Namens von dem Oberaargletscher, durch den vom Oberaarhorn und Studerhorn sich nach dem Finsteraarhorn hinziehenden Kamm von dem Unteraargletscher und durch den Grat des Rothhorns, welcher ebenfalls vom Finsteraarhorn herstammt, von dem westlichen Theile geschieden. Dieser letztere ist bei weitem der bedeutendere; er zieht sich in weiter Ferne hinter dem Rothhornkamme, dem Finsteraarhorne und den Grindelwalder-Vieschlerhörnern (Walcherhörnern) längs des Firnfeldes des unteren Grindelwaldgletschers hin, während er auf der andern Seite durch die lange Kette der Walliser-Vieschlerhörner von dem Aletschgletscher geschieden wird. Der Uebergang nach diesem über einen westwärts gelegenen Sattel ist leicht, ebenso der nach dem Oberaargletscher; die Pässe nach dem Un-

tergrindelwald- und dem Finsteraargletscher möchten mit mehr Schwierigkeit verbunden sein. Von dem westlichen Arme des Vieschergletschers aus ist allein die Ersteigung des Finsteraarhorns möglich.

Einige Stunden unterhalb dieses Thales öffnet sich bei Naters ein zweites, das Aletschthal, dessen Hintergrund von dem größten Gletscher der Berner Gebirge, von dem Aletschgletscher erfüllt wird. Anfangs steigt man in dem Thale, dem Gletscher folgend in nordöstlicher Richtung empor, bis dann plötzlich, an dem kleinen Mörilsee, der Gletscher nach Norden hin sich wendet. In seinem unteren Theile ward er durch das Massiv des Aeggischhornes und des Martinsberges abgehalten, in gerader Richtung nach Süden hin in das Rhonethal zu ergießen und nach Südwesten abgedrängt; an dem Aletsch- oder Mörilsee stößt der Grat der Vieschhörner mit dem Aeggischhorne zusammen und trennt nun den Vieschergletscher von dem Aletsch. Die Depression in der Nähe dieses kleinen Sees, der mit seinen schwimmenden Eisblöcken ein wahres Miniaturbild des Nordmeeres darstellt, ist sehr bedeutend, so daß der Felsrücken, welcher die beiden Gletscher trennt, nur wenige Fuß hoch ist. Zwischen den Aletschhörnern im Westen und den Walliser Viescherhörnern östlich eingeengt, öffnet sich das Thal weiter oben zu einem ungeheuren Circus, der ringsum von den höchsten Spitzen umstarrt wird. Nach Osten hin zeigt sich zuerst der tiefe Sattel zwischen den Grindelwalder und Walliser Viescherhörnern, welcher nach dem Oberaarfirne hinüberführt; von ihm aus setzt ein Seitenkamm der Walcherhörner, dann diese selbst bis zum Trugberge hin die Grenze gegen den unteren Grindelwaldgletscher fort, nach welchem zwischen Trugberg und Mönch ein hoher Gletschersattel führt. Vom Mönch aus zieht sich

ein hoher Kamm gegen die Jungfrau fort, und bildet so die nördliche Grenze. Der Kranzberg endlich, eine Fortsetzung des Jungfrauenkammes, schließt einen gegen den Lötschgletscher hin vordringenden Arm des Gletschers ab, verläuft aber dann unter dem Eise und läßt diesem weiten Firnarm Raum, der nach Westen hin gegen den Lötschsattel sich erstreckt. Im Süden steht als Thorpfeiler des weiten Firnthales das riesige, wenigstens 12,000 Fuß hohe Aletschhorn, der Jungfrau gegenüber, und seine fast genau von Nord nach Süd streichende Kette trennt den Gletscher von dem westlicher gelegenen Mittelaletschgletscher, der durch ein wildes Tobel, das westlich vom Olmerhorn beherrscht wird, herabsteigt und an der Beugungsstelle sich mit dem großen Aletschgletscher verbindet. Ganz nahe dem Thalende des Gletschers fließt noch ein drittes Thal, dasjenige des Oberaletschgletschers mit dem Hauptthale zusammen, doch erreichen die beiden Gletscher sich nicht. Der Oberaletschgletscher ist im Hintergrunde durch einen, zwischen Bietsch- oder Nesthorn (beide Namen trägt diese Felsenspitze) und Lötschhorn ausgespannten Grat von dem Lötschengletscher geschieden.

Der Aletschgletscher ist sowohl seiner ganzen physischen Beschaffenheit wegen, als auch seiner Größe und seiner Verbindungen halber einer der wichtigsten Gletscher der Schweiz. Die leichten Zugänge nach Viescher- und Lötschgletscher, so wie zum Gipfel der Jungfrau werden ihn stets mit Vorliebe besuchen lassen, und seine pitteresfe Schönheit lohnt schon an sich reichlich jede Excursion.

Die unterhalb Naters, südlich nach der Monte Rosakette ansteigenden Thäler des Simplon und der Visp, werden wir bei der Betrachtung der Monte Rosakette näher in's Auge fassen. Das Mund- und Baltschiederthal, welche

von der Kette des Bietschhorns herunter nach Süden in's Rhonethal sich öffnen, sind wenig bedeutend und kaum gekannt. So bleiben uns denn, um diese Gruppe zu beenden, nur noch zwei auf ihrer westlichen Seite gelegenen Thäler über, das Lötsch- und das Dalathal, welches letztere bei der Gemmi endet.

Das Lötschthal, von der Lonza durchflossen, steigt anfangs gerade nach Norden in die Höhe, wendet sich aber bei Kippel nach Nordost, um an dem Lötschgletscher seine Grenze zu finden. Nach Osten wird es von der nordöstlich steigenden Kette des Bietschhornes, nach Norden von dem langen Kamme begrenzt, der von der Jungfrau nach Westen sich erstreckt, und wo Großhorn, Ebene Fluh, Breithorn, Tschingelhorn, Schilthorn und Altels zu etwa gleichen Höhen sich erheben. Im Hintergrunde, im Osten, wird das Firnthal durch den Lötschsattel vom großen Aletschgletscher getrennt. Großhorn und Breithorn bilden die Grenze gegen den Hintergrund des Lauterbrunnerthals, gegen das Ammertenthal; das Tschingelhorn scheidet vom Tschingelgletscher, Schilthorn und Altels vom Gasterenthale, nach welchem von Kippel aus ein Hochpaß an der Westseite der Altels entlang führt.

Das Dalathal endlich, welches bei Leuk in das Rhonethal sich öffnet, steigt in nördlicher Richtung bis zu dem bekannten Bade von Leuk empor, von welchem aus der Gemmipaß an den senkrechten Felsen nach dem Daubensee und dem Kanderthale hinüberführt, und so uns wieder in dasselbe Thal geleitet, von welchem aus wir diese Umgehung des Berner Oberlandes vornahmen.

Betrachten wir nun noch einmal nach dieser Durchgehung der einzelnen Thäler, die Kettenrichtung der Centralmasse des Berner Alpengebirges, so kann es nicht ent-

gehen, daß hier zwei Hauptrichtungen vorherrschen, wodurch die Gestalt der Firnthäler und die Gruppirung der Hochspitzen bedingt wird. Der eine dieser Züge, den ich nach der hauptsächlichsten Spitze, die darin sich erhebt, den Jungfrauzug nenne, richtet sich von Südwest nach Nordost; ihm gehorcht der lange, von Bern aus sichtbare Kamm, der von der Altels bis zum Eiger sich hinzieht und in den Engelhörnern bei Rosenlaui sich östlich fortsetzt. Das Massiv der Blümlisalp im Norden gehört ebenfalls zu diesem Zuge. Ihm gehorcht eben so im Süden, doch weniger deutlich, die Kette des Bietschhornes bis zum Aletschhorn, so wie die vom Kastlenhorn bis zum Grimsel und weiter bis zum Sustenhorn. In diesen südlichen Ketten sind die Abweichungen von der Hauptrichtung mannichfaltiger als im Norden, und die von den Kämmen herablaufenden Querthäler länger und zahlreicher. Gasteren-, Ammerten-, Grindelwald- und Rosenlauithal gehorchen auf der nördlichen, das Rhonethal auf der südlichen Seite diesem Zuge.

Ein zweiter Zug, den ich nach dem höchsten Gipfel den Finsteraarhornzug nenne, schneidet den ersten fast in rechtem Winkel, und seine vielen Parallelzüge bedingen die mannigfachen Abtheilungen der Firnfelder. Der Lötschsattel, die Viescherhörner, die Walcherhörner bis zum Finsteraarhorn und von da zum Rothhorn und Oberaargrat, der Schreckhornkamm, die Wetterhörner gehorchen diesem Zuge und schneiden auf diese Weise von Nordwest nach Südost ziehend, die von der vorigen eingehaltene Richtung der Gebirgsketten. Alle diesem Zuge angehörenden Hörner erscheinen von der nordwestlichen Schweiz, z. B. Bern, Solothurn rc. aus, als spitze Pyramiden (Finsteraarhorn, Schreckhorn, Wetterhorn), da man die Kämme von der schmalen Seite aus sieht, während die dem Jungfrauzuge angehörigen Spitzen

(Mönch, Eiger, Jungfrau, Großhorn, Blümlisalp, Altels) obgleich nicht minder scharfe Keile darstellend, als breite Massive erscheinen, da sie von ihrer Fläche aus gesehen werden.

Gruppe des Monte Rosa.

Ich begreife unter dieser Benennung die ganze gewaltige Gebirgskette, die sich als Scheidemauer im Süden des Wallis zwischen dem Simplonpasse östlich und dem Bernhardpasse westlich ausdehnt; ein ungeheurer vergletscherter Wall, als dessen Hauptpunkte der Monte Rosa mit 14,220 und das Matterhorn (Mont Cervin) mit 13,850 Fuß Höhe hervorleuchten. Im Ganzen streicht der Kamm des Gebirges von West nach Ost, wenigstens vom St. Bernhard aus bis gegen den Monte Rosa hin, wo eine Drehung eintritt, und das Gebirg mehr nach Norden hin sich richtet um sich dem Gotthard anzuschließen. Im Allgemeinen sind die Gehänge sanfter gen Süden als gen Norden; die Thäler mithin, welche von der Kette auf der südlichen Seite sich herabwinden, zugleich länger und flacher gegen ihre Mündung hin, wo sie bis in die lombardische Ebene hinab sich ausflachen. Die Thäler im Norden öffnen sich alle in das Rhonethal; sie folgen sich von Ost nach West in folgender Ordnung: Simplonthal, Visptthal (Vallée de Viège), Turtmanthal (Val de Tourtemagne), Einfischthal (Val d'Anniviers), Eringerthal (Val d'Erin) und Bagnethal (Val de Bagne nebst dem Val d'Entremont). Im Süden bildet Val Vedro die Fortsetzung des Simplonthales, ihm folgen Val d'Antrona, Val Anzasca, Val Sesia, Val Lesa, Val Challant, Val Tournanche, Val Pellina und Val d'Aosta. Das sonderbarste Völkergemisch umwohnt diese penninischen Alpen. Während im Westen

auf der nördlichen Seite französisch, auf der südlichen italienisch vorherrscht, so ist dagegen das Gebirge vom Matterhorn weg gen Osten hin rein deutsches Gebiet, und sogar die südlichen Abhänge des Monte Rosa, das **Lesa-**, **Sesia-** und **Anzasca**thal sind von deutschen Stämmen bewohnt, denen sich erst in den Voralpen die Italiener beigesellten. Die Silvier, wie man in neuster Zeit diese auf den südlichen Abhang des Monte Rosa verschlagenen deutschen Stämme genannt hat, scheinen wallisischen Ursprunges und aus den Thälern im Norden über die Gebirgsscheide herüber eingewandert zu sein.

Von Brieg aus führt die Simplonstraße, das Werk Napoleons, der erste fahrbare Heerweg über die Alpen in südlicher Richtung das Ganterthal aufwärts nach der Höhe des Passes, welche bei 6200 Fuß Höhe erreicht ist. Westlich begränzt der Kamm des Fletschhornes mit dem Roßbodengletscher und seiner Fortsetzung dem Glyshorne, östlich der **Monte Leone**, von dessen Gehängen der Kaltwassergletscher herabsteigt, die enge Schlucht. Das Hospiz, von Bernhardiner Chorherren unterhalten, liegt südlich unter der Paßhöhe, auf dem Abhange nach dem **Val Vedro.** Dieses wendet sich bei dem Dorfe Simpeln **(Sempione)** gen Osten, um bei **Domo d'Ossola** in das **Val Antigorio** einzumünden. Durch das Massiv von **Monte Leone** mit dem Kienhorn wird die Ganterschlucht von dem Binnenthal, durch dasjenige des Glyshornes von dem Nanzathal in Osten abgetrennt, einem wilden einsamen bei Gambe geöffneten Felsthal, welches sich parallel mit der Ganterschlucht gegen das Fletschhorn heranzieht.

Bei Visp endlich treten wir in das eigentliche Gebiet des Monte Rosa ein, denn hier öffnet sich das größte Querthal des nördlichen Abhanges, das Visp thal,

welches die Gewässer der Gletscher vom Monte Rosa und Matterhorn aufnimmt. Anfangs ziemlich breit, mit sanften Gehängen, an welchen Rebbau und Feldwirthschaft betrieben wird, theilt es sich bei Stalden in zwei Arme, das nach Ost abweichende Saasthal und das in südlicher Richtung verharrende St. Niklaus oder Matterthal. Wir folgen zuerst dem Saasthale, welches anfangs steil hinanführt, dann aber bei Saas und Almagell sich öffnet, um ganz im Grunde bei Meigern sich durch den **Monte Moro**, einen niederen, zwischen **Cima di Jazi** westlich und **Monte Scangiascia** östlich ausgespannten Kamm sich gegen den Hintergrund der Thäler von **Macugnaga** und **Anzasca** abzuschließen. Früher, ehe die Simplonstraße gangbar gemacht war, führte die Hauptkommunikation aus dem mittleren Theile des Oberwallis über den 7750 Fuß hohen Paß des **Monte Moro**, auf der westlichen Seite des mit diesem Namen belegten Kugelberges nach **Macugnaga**; während östlich ein höherer Sattel nach **Prebenone** im oberen Theile des **Val Anzasca** führte. Im Westen des Firnthales zieht sich der Fletschkamm als Grenze gegen das **Val Vedro**, im Osten der von der 12880 Fuß hohen **Cima di Jazi** durch die geringstens 12000 Fuß hohen Strahlhörner herabsteigende Saasergrat als Gränzmauer gegen das Matterthal hin und zahlreiche Gletscher, unter welchen namentlich der Allalein und Schwarzberggletscher zu bemerken sind, hängen von diesem Hochkamme herab, der meistens irrthümlicher Weise von denjenigen Punkten der westlichen Schweiz aus, welche die Ansicht der penninischen Alpen gewähren (Eidelhorn), für den Monte Rosa gehalten wird, den er der größeren Nähe wegen verdeckt. Ein nicht sehr beschwerlicher Paß führt von Saas aus über den Grat nach Randa im Matterthal; — daß man im Hinter-

grunde des Thales Uebergänge nach dem Matter- oder Vedrothale gesucht hätte, ist mir nicht bekannt.

Das St. Nikolausthal, welches in den nachfolgenden Blättern in seinen Einzelnheiten durchwandert wird, steigt von Stalden an fast genau in südlicher Richtung den Hochkämmen des Matterhorns und Monte Rosa entgegen. Bei Zermatt hat es seine letzte Erweiterung. In weitem Halbkreise ziehen sich hier die Spitzen des eigentlichen Monte Rosa, des Lyskammes und des Matterhorns mit ihren riesigen Gletschern als Grenzwälle gegen Italien hin. Die Spitzen des Monte Rosa, deren höchste zu 14,220 Fuß ansteigt, bilden mit der **Cima di Jazi** den Strahlhörnern und dem Saasergrat die östliche, der Lyskamm die südliche, das Matterhorn, die Gabelhörner und das Weißhorn die westliche Grenzmauer des Thales gegen das Turtmanthal. Von den Strahlhörnern, der **Cima di Jazi** und den östlichen Gehängen des Monte Rosa steigt der Finelengletscher in westlicher Richtung gegen Zermatt herab, durch den Kamm des Riffelberges von dem westlicher gelegenen und durch Monte Rosa und Lyskamm ernährten Gornergletscher geschieden. Zwischen **Cima di Jazi** und Monte Rosa findet sich ein vergletscherter Sattel, über welchen man von dem Finelengletscher aus nach dem Gletscher und dem Dorfe Macugnaga gelangen kann. Der Uebergang über den Lyskamm, um vom Gorner- oder Zermattgletscher nach Gressonay im Lesathal zu gelangen, ist trotz mehren Versuchen noch nicht geglückt.

Noch weiter westlich, zwischen den steilen Abhängen des Lyskammes östlich und dem Matterhorn westlich, öffnet sich ein weites Gletscherthor, der St. Theodulpaß oder das Matterjoch über 10,000 Fuß hoch, über welchen ein, sogar von Maulthieren betretener Pfad nach **Breuil** im

Val Tournanche führt. Auf der Höhe dieses Passes, welcher eine kleine Ebene bildet, schlug Saussure im Jahre 1792 sein Zelt auf, um die Basis seiner Vermessung des Matterhornes abzustecken. Eine verfallene im Mittelalter angelegte Verschanzung beherrscht den Paß gegen Wallis hin. Auf der nördlichen Seite des Matterhornes, zwischen ihm und der **Dent blanche**, bricht in westlicher Richtung der gewaltige Zmuttgletscher hervor, über dessen Hintergrund, am Fuße der **Dent d'Erin** vorbei, man auf den **Ferpècle**-gletscher und in das Eringerthal gelangen kann. Uebergänge weiter nördlich über die durch Moming- und Weißhorn sich hinziehende Grenzkette, nach dem Turtmann- oder Einfischthal sind meines Wissens noch nicht versucht worden; auch möchten die furchtbaren Abhänge des Weißhornes, Randa gegenüber, von wo aus einst die verheerenden Gletscherstürze sich ergossen, solchem Unternehmen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen setzen.

Nur einige Stunden abwärts von Visp eröffnet sich bei Turtmann das Thal gleichen Namens, welches in südlicher Richtung, dem Vispthale parallel, gegen das Weißhorn hinan steigt. Dieses bildet mit dem von ihm herunterhängenden Turtmanngletscher den Hintergrund des Thales, und die beiden Ketten, welche nach West und Ost das Turtmannthal vom Einfischthal und vom Vispthal abscheiden, vereinigen sich in diesem gewaltigen Gebirgsstocke, welcher drohend über Randa im Matterthale sich erhebt. Das Turtmannthal ist demnach sehr kurz und sein Hintergrund erreicht nicht die Hauptkette des Gebirges; allein seine herrlichen Weiden bedingen eine Menge von Weilern und Flecken, von denen aus mehrere Pässe von untergeordnetem Interesse und nur localem Werthe ind as Matter- und Einfischthal hinüberführen.

Dieses letztere, an Größe dem Vispthal nur wenig nachstehend, öffnet sich, Siders (**Sierre**) gegenüber, in das Rhonethal. Die lange, vom Weishorn herabziehende Mauer trennt das **Val d'Anniviers**, wie es im französischen Dialekte heißt, von dem östlich gelegenen Turtmannthale, und ein zweiter, paralleler, zu der **Dent d'Erin** sich hinziehender Gebirgsgrat vom Eringerthal. Bei **Grimenze** etwa 3 Stunden oberhalb der Ausmündung, wird das Thal durch einen von der **Dent blanche** herabsteigenden Kamm in zwei Aeste getheilt, deren östlicher, das Zinalthal, von dem Gletscher gleichen Namens im Hintergrunde erfüllt wird. Dieser Gletscher, auch **Glacier Duran** oder **Mouria** genannt, steigt aus einem weiten Amphitheater herab, das von der **Dent blanche** in der Mitte, vom Moming östlich und von der Zatalane östlich begränzt, und dadurch zugleich einerseits vom Zmuttgletscher im Matterthale, andererseits vom **Ferpècle**gletscher im Eringerthale getrennt wird, welche beiden Gletscher hinter diesem halbmondförmigen Kamm durch ein hohes Eisplateau mit einander zusammenhängen. Der westliche Arm oder das Torrentthal endigt mit dem Torrent- oder Moèregletscher, der bis in die Nähe des Weilers Zatelet hinabsteigt; das Firnfeld dieses Gletschers scheint von dem Amphitheater des Zinalgletschers durch einen queren Kamm getrennt. Ein beschwerlicher Paß über den Scheidegrat verbindet die beiden Arme der Thäler mit einander. Eben so sind alle Hauptorte des Thales durch Hochpässe theils mit dem westlich gelegenen Eringerthale, theils östlich mit dem Turtmannthale verbunden. So führt gen Westen von Zatelet die **Forkhletta de Briona** nach **Haudères**, der **Col de Torrent** nach **Evolena**, und ähnliche Pässe verbinden **Grimenze** mit **Troigne** und **St. Jean** mit **Mase** im Eringerthal, während die östliche Kette durch

Pässe zwischen Ayer und Kaltenberg, und **Vissoye** und Plumat im Turtmannthale überschritten wird. Man hat noch nicht versucht, über den Hintergrund des Zinalgletschers nach der **Dent blanche** oder dem Zmuttgletscher vorzubringen.

Bei Bramois, zwei Stunden unterhalb Sidern öffnet sich das letzte der großen Thäler, welche mit dem Massiv des Matterhornes in nähere Beziehung treten, das **Val d'Hérens** oder Eringerthal durch einen wilden Schlund, der sich später öfter zu weiten Becken erweitert ganz in der Art des Haslithales. Bei **Hérémence** theilt sich das Thal, durch einen breiten, von den **Aiguilles rouges** herabsteigenden Bergrücken in zwei Theile, der westliche heißt das Thal **d'Hérémence** oder **de Borgne**, der östliche Arm behält den Arm **Val d'Erin** bei, da er in der That die Richtung des Hauptthales von Südwesten streng inne hält. Evolena ist der Hauptort dieses, an pittoresken wie naturgeschichtlichen Reichthümern in vollem Maße bedachten Thales, welches sich eine Stunde oberhalb Evolena, bei **Haudères**, von neuem in 2 Aeste theilt, die durch das gewaltige Massiv der **Aiguille de la Za** von einander geschieden werden. Der östliche, bei weitem kürzere Arm wird im Hintergrunde durch den gewaltigen **Ferpècle**gletscher erfüllt, der, von der **Dent d'Erin** herabsteigend, in seinem oberen Theile mit dem Zmuttgletscher zusammenhängt und über das weite Firnfeld, das zwischen **Dent d'Erin** und Matterhorn südlich, und **Dent blanche** nördlich ausgespannt ist, einen Uebergang nach Zermatt gestattet. Der westliche längere Arm zwischen der **aiguille de la Za** und den **Pointes rouges** eingeschlossen, windet sich nach dem **Glacier de l'Arolla** empor, und über diesen Gletscher führt, am Fuße des Mont Collon vorbei, ein dem Weißthor und

dem Matterjoch analoger Gletscherpaß nach Prarayon im Val Pellina auf der italiänischen Seite, so wie man auch von dem oberen Firnfelde dieses Gletschers auf dasjenige des Ferpèclegletschers und so nach dem Zmuttgletscher gelangen kann. Bei Evolena öffnet sich ein dem Arollathal ähnliches Gletscherthal von Westen her in das Hauptthal; der Hintergrund desselben wird von dem **Glacier de Voasson** ausgefüllt, in dessen Nähe der **Col de la Mengna** von Voasson aus nach Miribi in dem Hérémencethale führt. Dies letztere, ein wüstes Felsenthal, führt in weiten Bergen um das Massiv der **Pointes rouges** zu dem **Glacier de Lenaret** an dem Fuße des **grand Optemma** oder **Hautemma**, und des Mont Collon. Zwischen diesen beiden Stöcken durch kann man über den Lenaretgletscher nach Prarayon oder auch auf den **Glacier de Chermontane** und nach Ollomont im Val Pellina gelangen. Die Pässe nach Osten in das Einfischthal haben wir bei diesem erwähnt; nach Westen, in das Bagnethal kann man theils über den Lenaret und Chermontanegletscher gelangen, theils über den **Col d'Orsera** am Fuße des **Mont Pleureur** dessen Kette, vom Otemma aus nördlich ziehend, die Thäler von Hérémence und Bagne trennt.

Das **Val de Bagne**, das letzte, nur mittelbar zur Monte Rosa-Gruppe gehörige Thal auf der Nordseite der Kette öffnet sich bei Martigny in das Rhonethal. Anfangs südlich ansteigend, wendet es sich bei Bovernier östlich und gibt bei St. Branchier das in südlicher Richtung zum großen St. Bernhardsberge fortziehende **Val d'Entremont** ab. Anfangs in rein östlicher Richtung beharrend, wendet es sich dann bei Lourtier wieder mehr südlich, um an den Gletschern von **Duran** und **Chermontagne** zu enden. Die Kette des **Mont Pleureur**, von welcher der

berüchtigte Getrozgletscher herabsteigt, der einst durch Stopfung des Thalbaches, der Dranse im Jahr 1818 so ungeheure Verwüstungen anrichtete, trennt das Thal von dem östlich gelegenen **Val d'Héremence**, in welches der **Col d'Orsera** am Fuße des **Mont Pleureur** vorüberführt. Auf der anderen Seite steigt von dem **Mont Combin** die Grenzkette der östlichen Seite gegen das Entremontthal herab. Der **Glacier de Duran**, in nordöstlicher Richtung vom **Mont Combal** herabsteigend, füllt fast ganz des Thales Hintergrund aus, an ihm und dann an dem zwischen Optemma und **Mont Gelé** eingeklemmten **Glacier de Chermontane** vorbei führt der **Col de Fenètre** nach Ollomont im Val Pellina. Ueber den gleichen Gletscher kann man an dem Fuße des Optemma herum nach dem Lenaretgletscher im Hintergrunde des Hérémencethales gelangen.

Trotz seiner Höhe ist der **Col de Fenètre** kein sehr beschwerlicher Paß und mit weniger Mühe gelangt der Geübte in den westlichen Arm des Val Pellina nach Ollomont und bis zum Hauptorte des Thales selbst, der, wie dieses Val Pellina heißt. Nach Süden hinunter öffnet sich hier das Thal in dasjenige der Dora oder des **Val d'Aosta**. Val Pellina selbst aber zieht sich nach Nordost empor gegen die **Dent blanche** und den Mont Collon hin, längs der Abhänge des Mont Gelé bis zu den letzten Hütten von Prarayon, und wird hier auch **Val de Biona** genannt. Der Hintergrund des Thales ist von einer gewaltigen Eismasse erfüllt, und wie es scheint hängen hier die sämmtlichen westlich vom Mont Cervin liegenden Gletscher in einem nur durch kaum bemerkliche Kämme getrennten Hochplateau zusammen. Um den Fuß des nordöstlich gelegenen Mont Callon herum gelangt man auf den Arollagletscher im Hintergrunde des Eringerthales; nach Nordosten hin

auf den Ferpèclegletscher im gleichen Thale, oder ganz nach Osten, zwischen **Dent d'Erin** und **Dent blanche** durch auf den Zmuttgletscher im Matterthale zu gelangen, muß ebenfalls thunlich sein, da der Zugang vom Ferpèclegletscher nach Zmutt möglich ist. Ob man auch nordwestlich von Prarayon, um den westlichen Fuß des Mont Collon herum nach dem Lenaretgletscher im Hintergrunde des **Val d'Hérémence** gelangen könnte, ist noch nicht erforscht, scheint aber der Lage der Gebirge nach nicht unmöglich.

Einige Stunden unterhalb Aoste öffnet sich bei Chatillon in das Dorathal das genau von Nord nach Süd orientirte Val Tournanche, dessen Hintergrund nur durch einen schmalen von der **Dent d'Erin** herabsteigenden Kamm von dem **Val de Biona** getrennt ist, während im Süden das kurze, nicht zu der Hauptkette anreichende Thal von St. Barthélemy sich zwischen beide einschiebt. Die **Dent d'Erin** füllt mit ihrem breiten Fuße den Hintergrund dieses Thales, und östlich wie westlich um ihren Fuß kann man über die vergletscherten Joche nach dem Wallis gelangen. Westlich über den **Col d'Erin** und den **Glacier de Ferpècle** ins Eringerthal, ein kaum von Gemsjägern betretener Pfad; in nordwestlicher Richtung aber führt am Fuße der **Dent d'Erin** und des Matterhornes (Mont Cervin) der Maulthierpfad des Matterjoches über den **Col de St. Theodule** nach Zermatt hinüber, und es ist dieser Paß, welcher den deutschen Bewohnern der westlichen Monte Rosathäler, den Männern von Val Lesa und Val Sesia als Uebergangspunkt in die Gebiete des deutschen Sprachstammes dient. Mehrere Päſſe führen nach Osten über den vom kleinen Matterhorn herabsteigenden Gebirgskamm, der Val Tournanche von **Val d'Ayas** oder Val Challant trennt, in dies letztere hinüber; so der **Col de Tournanche**

von Breuil, dem letzten Orte dieses Thales, hart an dem Aventinagletscher vorbei nach **St. Giacomo d'Ayas** im Challantthale; von der Höhe dieses Passes aus gewinnen die Lysthaler den St. Theodulpaß, ohne in das Val Tournanche hinabzusteigen; südlicher von dem Dorf Tournanche aus führt der Col Tortala nach **St. Giacomo d'Ayas.**

Das Val Challant hat dieselbe Orientirung wie Val Tournanche und wie später das Lysthal, und, wie diese öffnet es sich in das **Val d'Aoste.** Der gewaltige Felskamm, welcher es westlich von dem ersteren trennt, steigt vom kleinen Mont Cervin, der östliche, vom Lysthale scheidende Grat vom Lyskamme herab. Einige kleinere, vom Lyskamme herabhängende Gletscher füllen den Hintergrund des Thales aus; dessen Gehänge im Allgemeinen steil und unfreundlich sind. Zahlreiche Pässe, meist von den Lysthalern, die über **St. Giacomo d'Ayas** und das Matterjoch nach Deutschland sich begeben, angelegt, führen nach jenem Thale hinüber, und fast alle tragen den in den deutschen Alpen so gebräuchlichen Namen Furke der in den französischen als Forclaz und Forcletta eben so häufig Anwendung findet. So führt hier zunächst an den vergletscherten Kämmen die Betta Furka, und weiter südlich der Paß **di corno rosso,** die Tinter Furke, der **Col die Marcognaz** und die **Valdonies** Furke aus einem Thale in das andere, und die große Häufigkeit solcher Pfade in geringer Erstreckung beweist schon den bedeutenden Verkehr zwischen beiden Thälern.

Östlich von Val Challant zieht sich in gleich südnördlicher Richtung das Lysthal oder Val Lesa gegen den Monte Rosa hinan; das erste südliche Alpenthal von rein deutschem Stamm bewohnt, und durch den Gewerbfleiß und die Thätigkeit seiner Bewohner ein wahrer Edelstein in der

Gebirgskrone des Monte Rosa. Ueberall, wo zwischen den steilen Thalwänden ein Fleckchen Raum sich bietet, drängen sich Sennhütten und Wohnhäuser, und in den Hauptorten, **Issime, St. Jean de Gressonay** und **Trinita de Gressonay** zeugen niedliche, steinerne, geschmackvolle Häuser von der Wohlhabenheit der Bewohner. Aus diesem Thale her wurden die einzigen Besteigungen des Monte Rosa in den Jahren 1819 — 1822 von den Gebrüdern Vincent und dem Förster Zumstein in Gressonay gemacht. Der Hintergrund des Thales wird von dem gewaltigen Lysgletscher ausgefüllt, dessen Firngehänge östlich von dem Monte Rosa, nördlich und westlich von dem Lyskamm herabsteigen, der ihn von dem Gornergletscher trennt. Zur Besteigung des Monte Rosa, dessen Spitzen ein weites Amphitheater bieten, und die alle sechs etwa gleich hoch sind, wählten die Vincent und Zumstein den Weg an der östlichen Seite des Lysgletschers vorbei über die letzten Erzhütten bei Im Indren, von wo aus sie dann dem nördlichen Abfalle der Kämme folgten. Der Hauptkamm des Monte Rosa ist von Süd nach Nord orientirt, und diese Richtung setzt sich direkt durch die **Cima di Jazi** und dem Saasergrat zwischen Matterthal und Saasthal hinein fort, während sie sich in den Ketten des Fletschhornes östlich und des Weißhornes und der **Dent blanche** westlich auf der Wallisischen Seite wiederholt. Der Lyskamm dagegen, welcher sich an die Monte Rosakette anschließt hat, gleich dem Kamm des Matterhornes und der **Dent d'Erin**, eine westöstliche Richtung.

Das Zusammentreffen dieser verschiedenen Kammrichtungen in dem Massive des Monte Rosa selbst, bedingt auch an dieser Stelle eine Drehung der Querthäler. Der Kamm der Biegung findet sich im oberen Theile des Lysthales und während dies noch genau von Nord nach Süd orien-

tirt ist, streckt sich das im Hintergrunde nahe heranreichende Thal von Macugnaga oder Anzasca von West nach Ost, während das weite Valle di Sesia, am Drehungspunkte gelegen, im Ganzen eine mittlere Richtung, von Nordost nach Südwest abwärts einhält. Ein hoher, steiler Gebirgskamm, die direkte Fortsetzung des Monte Rosakammes, als dessen südlicher Fuß der Monte Ollen erscheint, trennt das Lysthal von dem östlichen Nachbar, dem Val Sesia, welcher sich auch nicht mehr in das gemeinschaftliche Bett der Dora öffnet, sondern in das große Stromgebiet des Po selber. Nach dem oberen Theile des Val Sesia führen aus dem Lysthale ebenfalls mehrere Pässe, so wie die schon angeführten nach Val Challant; ganz nahe an dem Monte Rosa leitet der 8200 Fuß hohe **Passo dell' Ollen**, weiter südlich der **Passo di Val d'Otro** oder **de la Scarpietta** nach Alagna und noch tiefer der **Col di Val Dobbia** (7610 Fuß) nach Riva im Sesiathale. Gletscherübergänge nach Zermatt über die Schneide des Lyskamm hinüber sind wohl möglich, allein der Ersteigung einer Hochspitze gleich zu achten, da der Lyskamm nirgends eine Einsenkung zeigt, die wie der St. Theodulpaß bis zu 10,000 Fuß herabsänke.

Das ganze Val Sesia hier in unsere Topographie aufzunehmen, würde zu weit führen, da es allmählich in flacherem Lande dem Po zuströmt. Erst bei Varallo, wo es sich nach Osten biegt, beginnt seine mehr alpinische Natur, die deutschen Gemeinden hausen noch weit höher im Thale, in Riva und Alagna. Ein langer Felsgrat, der an dem Massive des Monte Rosa beginnend, von West nach Ost, gegen den **Lago d'Orta** sich hin abflacht und welcher die gerade Fortsetzung des Lyskammes bildet, trennt Val Sesia von Val Anzasca. Dieser Felskamm ist es auch

der das Tosathal, welches von Norden nach Süden verlängert, in den unteren Theil des Val Sesia sich fortsetzen würde, nach Osten zum **Lago maggiore** hin ablenkt. Von ihm aus laufen mehre Seitenthäler in das Sesiathal ein, am weitesten östlich Val Mastalone mit dem **Monte Cartello** im Hintergrunde, und diesem zunächst **Valle piccola di Sesia** oder Val Sermenta, das sich im Hintergrunde in zwei Aeste theilt, **Val Carcofforo** östlich und Val Rima westlich mit den beiden Hauptorten gleichen Namens. Zunächst an das Lysthal an schließt sich nun das eigentliche Val Sesia, ein enges finsteres Felsthal, kaum Raum bietend für seine Hauptorte Alagma, Riva und Scopa, und mit seinem Hintergrunde bis an das Massiv des Monte Rosa selbst hinreichend. Die Pässe nach dem Lysthale, **Col d'Ollen** und **Col Dobbia** habe ich schon angeführt; von Alagna aus führt östlich ein wilder Gebirgspfad, hart am Fuße des Monte Rosa vorbei, direkt in das Thal von Guarazza, welches von Macugnaga hin ausmündet; er heißt der große **Turloz,** zum Unterschiede von dem kleinen Turloz, welcher von Rima im Sermentathale aus um den westlichen Fuß des Mont Turloz herum ebenfalls ins Guarazzathal führt. Nach dem Serementhal gelangt man von Alagna aus über einen minder beschwerlichen Paß, die **Bocchetta di Rima.**

Mit dem Val Anzasca, welches nördlich vom Val Sesia sich hinzieht, treten wir in das erste der von West nach Ost laufenden Querthäler des Gebirges, welche sich in das Längenthal der Tosa ausmünden, das hier etwa die gleiche Rolle spielt, wie das Rhonethal dem nördlichen Abhange des Rosa und dem südlichen der Berner Gebirge gegenüber. Val Anzasca und **Val della Toccia** stoßen in rechtem Winkel auf einander, da ersteres von Nord nach Süd, letzteres von West nach Ost orientirt ist. Ein enges

Bergthal, ohne Seitenthäler, zieht sich das Val Anzasca von seinem Hauptorte Banio, der etwa in der Mitte seiner Länge liegt, gegen das Nordende des Monte Rosa hin, an dessem Fuße der Wallfahrtsort Macugnaga liegt. Die Gletscher steigen bis zur Thalsohle herab und über sie hinaus führt in gerader Richtung der dem St. Theodulpaß analoge und noch höhere und wildere Paß des Weißhorns, zwischen Monte Rosa und **Cima di Jazi** durch auf den Finelengletscher im Thale von Zermatt. Der Weg wird nur noch von Wallfahrern betreten. Westlich leitet der große **Turloz** nach Alagna im Sesiathale, mehr südlich der kleine **Turloz** nach Rima im Sermentathale; nördlich der Paß des **Monte Moro**, ein früher sehr betretener Paß, nach dem Saasthale. Alle diese Pässe führen nach Macugnaga; im tieferen Thale leiten nur wenige Fußpfade über die Seitenkämme des Gebirges, welche das Thal von Val Sesia und Val d'Antrona trennen.

Dieses letztere, ein enges wildes Felsenthal, parallel mit dem Anzascathal laufend, ist deßhalb besonders merkwürdig, weil von ihm aus ein, bei Trebenone in den Monte Moropaß eintreffender Weg existirte, der, als Hauptkommunikation zwischen Wallis und Oberitalien, gemauert war und allen Nachrichten zufolge, sogar Ursachen zu Prozessen gab, welche zwischen denen von Saas und den Leuten von Antrona über die Unterhaltung geführt wurden. Jetzt ist der Paß vergletschert und nur wenig in Benutzung.

Oberhalb des Antronathales mündet zwischen ihm und dem Val Vedro mit der Simplonstraße nur ein einziges unbedeutendes Querthal bei Domo d'Ossola ein, welches nicht einmal an die Hauptkette heranreicht. Weiter von Norden aber treten wir in das Gebiet des Albrun und

des Griesgletschers, deren, so wie des Thales von Formazza, wir schon bei der Berner Alpenkette erwähnt haben.

Erst in der neusten Zeit hat die Topographie des Monte Rosa durch Welden für die südliche, durch Fröbel für die nördliche Seite einige Sicherheit gewonnen, die indeß doch nur sich kaum auf das Nothdürftigste beschränkt. Die gewaltigen Eismeere um den Monte Rosa, das Matterhorn, das Optemma und den Mont Combin sind kaum von einem oder dem andern Gelehrten durchkreuzt, keines noch in hinlänglicher Ausdehnung untersucht worden. Die meisten Hochspitzen mangeln bezeichnender Namen; in den Thälern herrscht über die Bezeichnung selbst die größte Verwirrung, und es bleibt hier noch in jeder Beziehung ein reiches Feld zu Forschungen aller Art. Freilich werden diese erschwert durch den Mangel aller Hülfsmittel in den von der Civilisation fast noch unerreichten Bergthälern, durch die Größe und Wildheit des Gebirges, welches alle andere des Alpengebietes an Majestät und zerrissener Schönheit überragt. Ueber den Zug der Bergketten läßt sich nur weniges sagen; man kann wohl füglich zwei Richtungen unterscheiden, die von Nord nach Süd, welche sich im Kamme des Monte Rosa selbst und in den vielfachen parallelen, die Querthäler trennenden Gräten ausspricht, und einen westöstlichen Zug, der im Lyskamme einfach beginnt und sich in zwei parallelen Zügen, dem Matterhorn, **Dent d'Erin** und Mont Gelé südlich, in der **Dent blanche**, Mont Collon, **Grand Optemma** nördlich fortpflanzt, während die beiden im Mont Combin westlich sich aufs Neue mit einander vereinigen. Diese beiden Züge, welche man etwa den durch die Jungfrau einerseits, Aletsch- und Bietschhorn andererseits im Berner Oberlande dargestellten vergleichen könnte, stehen nahe bei einander und das Thal zwischen

ihnen ist mit den ungeheuren Gletschern erfüllt, über welche die Uebergänge aus den Hintergründen, namentlich der nördlichen Thäler möglich werden, deren Existenz man, nach den früheren Karten und Plänen, gar nicht ahnen konnte.

Die Gruppe des Montblanc.

Keine Gebirgsmasse der Welt ist so genau in allen ihren Einzelheiten bekannt, keine so festgestellt in ihrer Nomenclatur und Topographie, als die des Montblanc. Nicht nur die größere Zahl von Naturforschern, welche seit Saussure und Bourrit den Riesen der europäischen Alpen untersuchten, trugen zu dieser Kenntniß bei, sondern namentlich auch die Conformation des Massivs selbst, welches eigentlich nur einen schmalen Höhengrat darstellt, der sich vom Montblanc nach allen Seiten hin schnell abdacht und so überall mit großer Leichtigkeit sich nahen läßt. Lange Thäler, welche in das Herz des Gebirges eindringen, weit ausgedehnte Eismeere im Inneren des Massivs, welche in den Berner und Penninischen Alpen so ungemein große Strecken überdecken und die Zugänge zu den Hochgipfeln erschweren, fehlen bei dem Montblanc; hier finden sich nur Grenzthäler, welche die Kette umgeben, und in welche wilde Gletscherschluchten unmittelbar von den höchsten Gipfeln herabsteigen. Ist demnach auch die Spitze des Montblanc höher als das Finsteraarhorn oder der Monte Rosa, so können sich dennoch seine Gletscher und Firnmeere durchaus nicht mit denen der Berner oder penninischen Alpen messen. Die eigenthümliche Form des Gebirges läßt hier einen anderen Gang der Beschreibung zu, als bei den vorerwähnten Gruppen. Wir treten von dem Rhonethal aus

bei Martigny in das Trientthal ein, folgen diesem bis auf die Höhe des Passes, steigen über diesen und den **Col de Balme** in das Chamounithal hinüber, dem wir seiner ganzen Länge nach folgen, wenden uns dann durch das **Val Montjoie** nach dem **Col de Bonhomme**, um über diesen und den **Col de la Seigne** in die **Allée blanche** herabzusteigen, welcher wir bis **Courmayeur** folgen, um dann durch das südliche Val Ferret (**Val d'Entrèves**) und den **Col de Ferret** in das eigentliche Val Ferret einzutreten, welches uns bei **St. Branchier** in den unteren Theil des **Val de Bagne** und durch dieses wieder in das Rhonethal bei Martigny führt. Um indeß auch einige, nicht strikt zu der Montblancgruppe gehörige, oft besuchte Thäler mit einzubegreifen, so nehmen wir noch auf der westlichen das **Val d'Illier** mit dem Hufeisenpaß (**Col de fer à cheval**) dem Sintthal und dem **Col d'Anterne**, auf der östlichen das **Val d'Entremont** bis zum großen St. Bernhardsberge mit in unsere Beschreibung auf.

Das Rhonethal streicht in seiner letzten Hälfte von Martigny aus in fast gerader Linie nach Nordwesten um sich bei Neville in den Genfersee zu ergießen. Das sumpfige Delta in der Nähe ihrer Einmündung ist nur gering und bald verengert sich das Thal von neuem, um erst hinter Vauvrier sich wieder zu erweitern. Von Monthey aus führt nun das **Val d'Illier**, dem Laufe der **Vièze** folgend, durch romantische Alpentriften in südlicher Richtung nach dem **Fer à Cheval** empor. Südwestlich wird dies Thal von dem einzelstehenden Massiv der **Dent du Midi** (9880 Fuß) begränzt, deren Gletscher nur unbedeutend sind, wie dies bei so beschränkter Ausdehnung und nicht sehr beträchtlicher Höhe zu erwarten ist. Die **Dent du Midi** ist die natürliche Fortsetzung der von den **Diablerets** herab-

steigenden Kette des **Moevrans** und der **Dent de Morcles**, welche durch die Schlucht des Rhonethales abgetrennt worden ist. So viel mir bekannt, ist die **Dent du Midi** noch nicht erstiegen worden; dem Anschein nach muß man mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, da das Gestein lose und verwittert, und die Felswände sehr steil sind. Von dem Hintergrunde des **Val d'Illier** aus führen mehrere Pässe, einer westöstlich nach der **Vallée de la Dranse**, einer südlich über das **Fer à cheval** in das **Val de Sixt**. Dieses führt in derselben südlichen Richtung von dem Passe aus hinab, längs der Abhänge des 9840 Fuß hohen **Mont Buet** hin, dessen Gipfel man mit leichter Mühe von Sixt aus in 4 Stunden ersteigt. Die Kette des in Südwesten sich hinziehenden Montblanc läßt sich von diesem Standpunkte aus in ihrer ganzen Ausdehnung übersehen. Um den südlichen Fuß des **Mont Buet** führt aus dem **Val de Sixt**, der 6960 Fuß hohe **Col d'Anterne** durch ein wüstes Bergthal nach Servoz an dem Eingange des Chamounithales hinunter. Er wird oft von Reisenden benutzt, um von Sixt aus in das Chamounithal oder umgekehrt zu gelangen. Auf der nördlichen Seite des **Mont Buet** führt ein anderer, nur von Hirten und Aelplern besuchter Paß nach Valorsine, in dessen Nähe die berühmten Puddinggesteine anstehen, welche schon Saussure auf die Idee einer Hebung der Gebirgsschichten brachten. Wir folgen dem Thale der Barberine, welche wir hier treffen, nordwärts, um über Finhaut und Salvent, einem Wege, den wir in der nachfolgenden Reise an den Montblanc werden beschrieben finden, nach dem Rhonethale bei Martigny zu gelangen. Das Massiv der **Dent du Midi**, mit seinem letzten Ausläufer, dem **Mont Buet**, ist auf diese Weise von uns umschrieben worden.

Bei Martigny treten wir südwärts in das **Bagnethal** ein, um bei **Bourg Martigny** uns etwas nach Westen nach dem Trientthale wenden zu können, während das Bagnethal sich hier ostwärts abzweigt. Ein enges, steil ansteigendes Gebirgsthal führt uns hier nach dem **Col de Trient** (4750 Fuß), und über diesen Paß hinüber nach Trient, welches in einem schmalen, südlich orientirten Thale liegt, das eigentlich nur die Fortsetzung des Salventthales ist. Der Hintergrund des Trientthales wird von dem Trientgletscher ausgefüllt, dem ersten Vorposten der Eisfelder des Montblanc, der von Süd gen Nord von der **Pointe d'Ornex** herabsteigt. Er hängt mit keinem andern Gletscher zusammen, der Grat, welchen die **Pointe d'Ornex** nach Nordwesten aussendet, trennt das Trientthal von Chamouni und sein Sattel heißt der **Col de Balme**, von dessen 7090 Fuß betragender Höhe das Chamounithal und der Montblanc sich zum ersten Male den Blicken des Wanderers vereinigt vorstellen.

Das **Chamounithal** selbst ist ein tiefes, schmales, enges Hochthal, welches von Nordost gen Südwest fast in gerader Linie bis nach **les Ouches** herabsteigt, dem Hauptgrate des Montblanc parallel laufend, und westlich von dem in gleicher Richtung streichenden Massiv der **Aiguilles rouges** und des **Mont Brevent** begrenzt. Aus den verschiedenen Gletschern, die in langer Reihenfolge durch die Tobel in das Thal herabhängen, setzen sich die Gewässer der **Arve** zusammen, welche das Thalbette durchströmt.

Vier dieser Gletscher giebt es, welche in das Thal hinab münden; sie folgen sich von Nord nach Süd in dieser Ordnung: **Glacier du Tour, d'Argentière, des Bois** und **des Bossons.**

Der **Glacier du Tour** ist der unbedeutendste von allen. Nördlich wird sein Tobel von der **Pointe d'Ornex**

und der **Aiguille du Tour**, südlich von dem Kamme der **Aiguille d'Argentière** begrenzt, an deren Fuße ein Hochpaß nach dem Gletscher gleichen Namens führt. Dieser, im Süden von der **Aiguille de Dru** und der **Aiguille verte** beherrscht, ist schon weit bedeutender und fließt im Hintergrunde, am Fuße einiger noch unbenannten Spitzen, mit dem **Glacier du Talèfre**, einem Seitenarme der **Mer de glace** zusammen.

Der untere Theil der **Mer de glace** heißt der **Glacier des Bois**, aus ihm entspringt der **Arveyron**, dessen Quelle meist ein hohes Eisgewölbe bildet. Das untere Ende biegt sich hackenförmig um den vorspringenden Fuß des südlich vorspringenden **Montanvert** herum, windet sich in mehreren Windungen um den Fuß der **Aiguille de Charmoz** und der **Aiguille du Dru** herum und wird endlich weiter oben, wo der Gletscher den Namen **Mer de Glace** annimmt, von dem Kamme des **Mont Tacul** in zwei Arme getheilt. Nordöstlich kommt aus rundlichem Amphitheater der **Glacier de Léchaud** hervor, der an dem Kamme der **Jorasses**, welche den Grat gegen das auf der andern Seite der Montblanckette gelegene **Val Ferret** bilden, entspringt, während in westlicher Richtung das Eisfeld des **Glacier du Talèfre** mit der in seiner Mitte gelegenen Felseninsel, **le Jardin** genannt, nach dem **Glacier d'Argentière** sich hinzieht. Der andere bedeutendere Arm der **Mer de Glace** dehnt sich nach Südosten gegen den Gipfel des Montblanc hin aus, den er jedoch nicht erreicht, indem ein Längskamm, **les Flambeaux** und der **Montblanc de Tacul** ihn davon trennen. Dieser Arm heißt der **Glacier du Géant** oder **Glacier de Tacul**; sein Hintergrund bildet ein weites Firnmeer, von welchem aus man über den 11,146 Fuß hohen Gletschersattel des **Col du Géant**, in dessen Nähe

Saussure 16 Tage hindurch kampirte, nach **Courmayeur** hinübergelangen kann; ein Uebergang, der wohl der Besteigung mancher Hochspitze gleich kommen mag. Die **Mer de glace** ist der besuchteste aller Gletscher und sie gewährt einen herrlichen Standpunkt für das Studium dieser Eisströme. Den Montblanc von ihm aus zu ersteigen, ist nicht thunlich, da der Kamm der **Flambeaux** und der **Aiguille du Midi** dies Eisthal von demjenigen trennt, welches den **Glacier des Bossons** als Ausfluß hat, und sich ohne Unterbrechung bis zum Gipfel hinanzieht.

Der Weg nach dem Montblanc wird gewöhnlich über den **Glacier des Bossons** hin gewählt und zwar längs des nördlichen Felskammes desselben, wo man bis zu einem Felsen, **les grands Mulets** genannt, vorrückt, und dort, dem südlich den **Bossonsgletscher** begränzenden **Dôme du Gouté** gegenüber, die Nacht zubringt. Am nächsten Morgen steigt man dann durch ein enges Gletscherthal, dessen verschiedene Stufen alle sehr genau benannt und beschrieben sind, bis zu dem Gipfel des Montblanc, der **Bosse du Dromadaire** empor, wo man von 14,811 Fuß Höhe aus den Anblick der umgebenden Felsmassen und Eisgefilde genießen kann. Die Ersteigung des Montblanc ist sicherlich, der sanften Neigung der Gehänge im Allgemeinen wegen, weniger beschwerlich und weniger gefährlich als die Ersteigung der minder hohen Hochspitzen der Berner und penninischen Alpen.

Bei dem Dorfe **les Ouches** schließt sich das Chamounithal durch einen von dem Montblanc und dem **Dôme du Gouté** herabsteigenden Kamm, welcher das Thal von **Montjoie** von dem Chamounithal trennt, und den Namen **Mont Zacha** führt. Statt dem Thalweg von **les Ouches** bis **Chède** und **St. Gervais** zu folgen, wo beide Thäler

zusammen fließen, und dann von dort aus das Thal von **Montjoie** hinanzusteigen, wählt man den südlichen Paß der **Forclaz** (nicht mit der nördlichen, bei Martigny gelegenen **Forclaz** zu verwechseln) um direkt nach **St. Gervais** hinüber zu gelangen. Interessanter noch ist der dem Montblanc näher gelegene **Col de Voza** oder **de Bellevue**, der 6939 Fuß über der See liegt und in gerader Linie von **les Ouches** nach **Bionay** führt. Das **Val Montjoie** ist ein, dem Chamounithal ähnliches Längsthal, welches von Süd nach Nord orientirt ist, wie jenes von Nord nach Süd, und wäre nicht der erwähnte Kamm der **Forclaz**, so würden beide unmittelbar vor dem Montblanc zusammen stoßen und Arve und Bonnant, ihre beiden Flüsse, sich hier statt bei Passy vereinigen. Das **Val Montjoie** nimmt ebenso wie das Chamounithal mehrere Gletscher auf, die durch die Seitentobel des Gebirgskammes herabstürzen, und die von Nord nach Süd in folgender Ordnung sich zeigen: **Glacier de Bionassay, de Miage, de le Frasse** und **de Trelatête.** Alle diese Gletscher sind nur wenig untersucht und bekannt; es ist wahrscheinlich daß man mit nicht sehr großer Mühe von **Contamines** aus über den **Glacier de Miage** nach der **Allée blanche** hinüber gelangen könnte; indeß scheint dieser Versuch noch nicht gemacht worden zu sein. Man folgt dem Thale, welches östlich von der Montblanckette, westlich von dem Kamme des **Mont Joli** und der **Roche d'Enclaves** begrenzt wird, bis in den Hintergrund der von der **Montagne des Fours**, dem letzten Vorposten der Montblanckette, eingenommen wird. Nach Südwesten hin führen, von den verschiedenen Dörfern des Thales aus, Hochpässe in das **Val de Beaufort**, so der **Col Joli** (7240 Fuß) von **Contamines**, der **Col de la Fenètre** (6780 Fuß) von **Nant Bournant**, dem letzten Dorfe des Thales aus. Von

hier aus steigt längs wilder Felsenhalden der Weg zu dem **Col de Bonhomme** (7520 Fuß) hinan, über welchen man nach **Chapiû** im Hintergrunde des **Val d'Jsère** gelangt. Durch den nach Süden vorspringenden Kamm des **Mont des Fours** ist indeß dieser Hintergrund des **Val d'Jsère** in zwei Theile getheilt, wovon der westliche zum **Col de Bonhomme** und dem **Val Montjoie** führt, der östliche, worin der Weiler **Glacier** und **Motet** liegen, auf dem **Col de la Seigne** mit dem Thale der **Allée blanche** zusammenstößt. Um den längeren Umweg um den Sporn des **Mont des Fours**, das Hinabsteigen nach **Chapiû** und das Aufsteigen nach **Glacier** zu vermeiden, passirt man auch den wilden **Col des Fours** (8380 Fuß) der direkt aus dem Hintergrunde des **Val Montjoie** nach **Glacier** führt.

Der 7590 Fuß hohe **Col de la Seigne** führt in das öde von Südwest nach Nordost orientirte Felsenthal der **Allée blanche**, das westlich von dem Hochkamme des Montblanc, östlich von dem parallelen Grate des **Cramont** begrenzt wird. Vier Gletscher steigen von den Gräten des Montblanc in das Thal herab, sie heißen von oben nach unten, von Süd nach Nord, **Glacier de l'Estellette, de l'Allée blanche, de Miage** und **de la Brenva**. Das Thal ist so eng, daß mehrere derselben durch ihre Moränen es fast versperrt und bedeutende Seen gebildet haben, worunter namentlich der **lac Combal** an der Südseite des **Glacier de Miage** bemerkenswerth ist. Der **Brenvagletscher** steigt fast direkt von dem Gipfel des Montblanc herab, und füllt das Thal so vollkommen aus, daß die **Doire**, welche im Rinnsale strömt, sich unter seinem Ende durch den Weg bahnen muß. Uebergänge über diese Gletscher nach dem **Montjoie**- oder Chamounithale zu suchen, wäre, mit Ausnahme des **Miagegletschers**, fruchtloses Bemühen,

ebenso würde es eine Unmöglichkeit sein, den Montblanc von dem **Brenvagletscher** aus zu besteigen. Der südliche Kamm des **Cramont**, welcher die **Allée blanche** von dem **Val de la Thuile** trennt, trägt keine Gletscher, bietet aber in dem 8480 Fuß hohen **Cramont** einen herrlichen Standpunkt zur Beobachtung der Montblanckette von Osten her. Bei **Entrèves** vereinigt sich die **Allée blanche** mit dem **Val Ferret**, um das **Val d'Aosie** zu bilden, in dessen oberem Theile die Bäder von **Courmayeur** liegen, welche gewöhnlich als Haltpunkt und Nachtquartier dienen.

Der piemontesische Theil des **Val Ferret**, auch **Val d'Entrèves** genannt, zieht sich längs der nördlichen Hälfte der Montblanckette hin, die Richtung der **Allée blanche** im Allgemeinen fortführend. Die mannichfachen Gletscher, welche von dem **Col du Géant**, den **Grandes Jorasses**, dem **Mont Ru** herabsteigen, erreichen meist den Boden des Thales nicht, wenn sie gleich nur durch die höchsten Kämme von den nach West sich ergießenden Gletschern des Chamounithales getrennt sind. Der **Glacier du Mont-Frety, d'Entrèves, de Rochefort, de la grande Jorasse, de Triolet** und **de Mondolent** füllen die tiefen Tobel die nach dem **Val Ferret** hin reichen, aus, und unter ihnen verdienen nur der **Glacier d'Entrèves** und **de Triolet** besonderes Interesse, weil über ersteren der Weg nach dem **Col du Géant**, diesem höchsten Alpenpasse, nach Chamouni führt, während letzterer, mit dem **Glacier de Léchaud** zusammenhängend, ein ähnlicher Uebergangspunkt zu werden verspricht. Im Hintergrunde trennt der 7260 Fuß hohe **Col de Ferret**, über den als Wasserscheide die Grenze führt, das piemontesische **Val Ferret** von dem schweizerischen Thale gleichen Namens, in welchem man, durch den Kamm der **Pointe de Dronaz** von

dem östlich gelegenen Val d'Entremont getrennt, und auf der andern Seite durch die **Pointe d'Ornex** und die nördlichen Ausläufer des Montblanc von dem Trientthale geschieden, nach **Orsières** hinabsteigt, wo sich das **Val Ferret** in das **Val d'Entremont** und durch dieses bei **St. Branchier** in das **Val de Bagnes** öffnet, von welchem aus wir bei **Martigny le Bourg** die Umgehung des Montblanc begannen. Die Gletscher des schweizerischen **Val Ferret** sind noch weniger als die des piemontesischen bekannt. Außer dem **Col Ferret** findet sich noch im Hintergrunde des Thales der 8250 Fuß hohe **Col de Fenètre**, welcher um den südlichen Fuß der **Pointe de Dronaz** herum nach dem Plateau des großen St. Bernhardsberges führt.

Als Anhang dieser topographischen Skizze des Montblanc möge hier noch das **Val d'Entremont** mit der Passage des Bernhards angeführt werden, da durch die dasselbe begränzenden Gebirgszüge die Gruppe des Monte Rosa an diejenige des Montblanc anstößt. Die Bernhardsstraße wird aus zwei Thälern zusammengesetzt, deren eines, das **Val d'Entremont** zwischen den Ketten der **Pointe de Dronaz** westlich und des Mont Combin östlich, in nördlicher Richtung nach dem 7680 Fuß hoch gelegenen Kloster oder Hospitium führt, von welchem man dann in südöstlicher Richtung nach Aosta hinuntersteigt. Die Kette des Mont Combin trennt das **Val d'Entremont** von dem parallellaufenden **Val de Bagne**, dessen wir schon oben in der Beschreibung der Gruppe des Monte Rosa gedachten. Ein von dem **Mont Velan**, der nächsten 10,330 Fuß hohen Spitze, welche das Plateau des Hospitiums mit seinem See in östlicher Richtung dominirt, herabsteigender Sporn theilt von dem Hintergrunde des **Entremontthales** das

Valsorey ab, dessen öde Wildniß den Gletschersee **la Gouille** umgibt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf das Berggerippe des Montblanc zurück, so geht evident hervor, daß er, vom **Mont Catogne** bei **St. Branchier** nördlich, bis zur **Montagne des Fours** südlich, nur einen langen Kamm bildet, dessen steilere Abstürze nach Osten gegen die **Allée blanche** und das **Val Ferret**, die sanfteren gegen **Chamouni** und **Val Montjoie** abfallen. Man kann in gewisser Beziehung den Montblanc mit der nördlichen Kette der Berneralpen, dem Gebirgszuge der Jungfrau vergleichen, und wäre das Massiv des **Brevent** und der **Aiguilles rouges** erhabener und das Chamounithal weniger tief und mit Gletschern erfüllt, wie das Firnmeer des Aletsch- und Lötschgletschers, so würde diese Aehnlichkeit noch mehr hervortreten, indem dann **Val Ferret** und **Allée blanche** den Thälern von Gasteren, Ammerten und Grindelwald, **Val Montjoie** dem Rhonethal analog sein würden. Der tiefe Riß des Chamounithals aber reduzirt die Ausdehnung der Eismeere des Montblanc auf geringere Grenzen.

II.

Notiz über die Gletscher.

Von Professor Agassiz.

Gletscher sind Eismassen, welche entweder in den Thälern der Hochgebirge eingebettet sind, oder ihre Gehänge bekleiden. Die Größe dieser Eismassen ist oft sehr beträchtlich und diejenigen, welche die großen Alpenthäler erfüllen, steigen im Allgemeinen von den höchsten Spitzen bis in die bewohnten Gegenden in ununterbrochener Linie herab. Es gibt Gletscher von 6 Stunden Länge, auf eine Viertelstunde, ja eine Stunde Breite und mehr.

Man hat die Gletscher auf verschiedene Weise, je nach ihrer Ausdehnung, Höhe, oder relativen Lage eingetheilt. Ich unterscheide bei allen Gletschern drei Regionen: 1) den eigentlichen Gletscher, wo der im Winter gefallene Schnee im Sommer vollständig verschmilzt; 2) den Firn, der die Hochthäler ausfüllt und dessen Oberfläche von gekörntem Schnee gebildet ist. 3) Die Schneefelder oder den Hochschnee, welcher die hohen Gräte bedeckt, oft in pulverigem Zustande bleibt, und meist die großen Gletscher verbindet, in dem seine Gehänge in mehrere Thäler zugleich hinabsteigen.

Jede dieser verschiedenen Regionen hat ihr eigenthümliches Ansehen. Der Gletscher ist aus compaktem Eis gebildet, seine Oberfläche meist convex und theilweise mit Felstrümmern bedeckt. Der Firn bietet hingegen eine concave muldenförmig vertiefte, und sehr einförmige Oberfläche dar, auf der keine Felstrümmer liegen. Die Schneefelder zeichnen sich schon von Ferne durch ihre glänzende Weiße aus, die mit dem mehr oder minder schmutzigen Aussehen des Firns sehr contrastirt. Sie bekleiden überdem nur die hohen Firsten und füllen nur selten Thäler aus. Die Schnee- und Firnfelder zusammen bilden die Eismeere, deren Ausflüsse die eigentlichen Gletscher sind. Die Grenze zwischen dem Gletscher und dem Firn oscillirt in den Alpen etwa um 8000 Fuß; die Grenze zwischen Schnee und Firn ist weit veränderlicher, man kann sie zwischen 9 und 10,000 Fuß setzen.

Der Uebergang von einer dieser Regionen zur andern wird auf folgende Weise bewerkstelligt. Jährlich fällt in den Hochgebirgen eine große Menge Schnee, die zum Theil durch Lawinen und Winde, welche ihn von den Hochkämmen wegkehren, in die Thäler geschleudert wird und sich dort in größerer Menge ansammelt. Die Sonne hat nicht Kraft genug, den im Winter gefallenen Schnee während des Sommers zu schmelzen. Dieser sammelt sich mithin von Jahr zu Jahr in den weiten Hochthälern, welche in der Nähe der Alpengipfel liegen. Der Schnee behält aber eben so wenig in den Alpen als anderswo seine ursprünglich kristallinische Gestalt. Er wird kurze Zeit nach seinem Falle körnig. Diese anfangs sehr kleinen Körner werden allmählich größer, je mehr von dem Schmelzwasser der oberen Schichten in das Innere der Masse einsickert, und in einer gewissen Tiefe, die bedeutend je nach der Oertlich-

keit und der Jahreszeit wechselt, backen die Köner zusammen und bilden ein anfangs nur lockeres Eis, das aber zusehends compakter wird. Das Wasser sickert also in die Masse ein und backt sie wie ein Mörtel zusammen; das Wasser ist der alleinige Grund der Umwandlung des Schnee's in Eis.

Das Gletschereis ist von dem Eise unserer Seen und Flüsse durchaus verschieden. Es ist matter, blasiger und seine Oberfläche, statt glatt und eben, rauh und höckerig, so daß man auf den Gletschern ganz bequem und ohne Gefahr umhergehen kann, vorausgesetzt, daß sie nicht zu steil oder zu sehr zerklüftet sind. Diese eigenthümliche Bildung der Oberfläche des Gletschereises ist durch eine große Menge von feinen Haarspalten bedingt, welche die Masse in allen Richtungen durchziehen und sie in eine Menge kleiner Fragmente zerlegen, die von einigen Schriftstellern mit Unrecht Kristalle genannt werden, und deren Größe von mehreren Linien bis zu einigen Zollen variirt. Da diese Fragmente ungleich abschmelzen, so wird die Gletscherfläche rauh und uneben, so daß sie, in der Nähe betrachtet, grau wie Bimsstein aussieht; während die Eismasse im Innern, wo sie gegen das Verwittern geschützt ist, eine schöne blaue Farbe hat.

Die Temperatur der äußeren Luft dringt nur bis auf die Tiefe von einigen Fußen ein. Das Innere der Masse hat eine fast constante Temperatur von 0° oder einigen Zehnteln darunter. Täglich während mehrerer Sommer wiederholte Versuche haben beständig dieselben Resultate gegeben; in Tiefen von 25, 50, 100, 150 und 200 Fuß *) zeigte der

---

*) Die Gletscher sind weit mächtiger, als man gewöhnlich glaubt. Auf dem Aargletscher gibt es Löcher von 780 Fuß Tiefe.

Thermometer — 0 bis — 0,3 und selbst — 0,4° C. Ein Thermometrograph, der den Winter über 25 Fuß tief im Eise gesteckt hatte, zeigte als Maximum die Kälte — 0,3° C.

Die Gletscher sind in ihrer ganzen Ausdehnung geschichtet; jede Schicht entspricht ursprünglich einer, während einer bestimmten Zeit, meist während eines Jahres, in den Hochregionen gefallenen Schneemenge. In dem eigentlichen Gletscher zeigt sich außer den Schichten ein mehr oder minder complicirtes System von parallelen Bändern oder Blättern, welche oberflächlichen Rissen entsprechen. Diese Blätter sind aus hellerem, blauerem Eise gebildet, als die übrige Masse; man hat sie deßhalb blaue Bänder genannt. In der Mittelregion der Gletscher sind sie am deutlichsten; sie verwischen sich allmählich gegen das Ende des Gletschers hin, wo das gesammte Eis durchsichtiger, compakter und blauer wird.

Alle Gletscher haben Schründe, deren Gestalt und Größe unendlich wechselt. Meist laufen sie quer, in rechtem Winkel zur Gletscheraxe; die einen zeigen sich nur an den Rändern, die andern durchsetzen den Gletscher zum größten Theile; nur an dem Thalende der Gletscher trifft man Längsschründe. Je geneigter ein Gletscher, desto mehr Schründe hat er. Sie reichen selten bis auf den Boden und entstehen unter bedeutendem Krachen, wahrscheinlich aus verschiedenen Ursachen. Die, welche in einem Augenblicke einen ganzen Gletscher quer durchsetzen, ohne sich bedeutend zu erweitern, scheinen durch innere Spannung bedingt, welcher eine Temperaturschwankung im Inneren der Masse zu Grunde liegen könnte. Die auf die Ränder beschränkten sind meist nur durch Felsvorsprünge bedingte Zerreißungen.

Die Gletschernadeln stehen mit den Schründen in innigster Beziehung. Wenn ein Gletscher sehr zerklüftet ist, so theilt sich oft die ganze Masse in abgesonderte Stücke, die einzeln der Atmosphäre ausgesetzt, pyramidalisch verwittern und oft beim Schmelzen sehr bizarre Gestalten erhalten. Solche Nadeln kommen nur bei sehr starker Neigung des Gletscherbettes vor; oft sieht man Gletscher, die an einem gewissen Theile von Nadeln starren, und weiter unten, wo das Thal ebener wird, auch selbst wieder eine ebene Oberfläche annehmen. Indeß ist das starke Gefälle nicht einziges Bedingniß der Nadeln; ich kenne sehr geneigte Gletscher, die ganz eben sind, es gehört noch außerdem eine große Ungleichheit des Bodens, Felsvorsprünge und Vertiefungen dazu, um viele Schründe und Nadeln zu bilden.

Die Gletscherbewegung ist heut zu Tage von aller Welt anerkannt; schon längst wären alle hohen Alpenthäler mit Eis erfüllt, wenn nicht durch eine langsame und stete Bewegung die in den Hochregionen gefallenen Schneemassen in tiefere Regionen vorrückten, wo sie unter dem Einfluß einer höheren Temperatur schmelzen. Diese Bewegung geht in der Richtung des stärksten Falles nach den Gesetzen der Schwere vor sich, und Saussure schrieb deßhalb die Gletscherbewegung einzig der Gravitation und einem dadurch bedingten Gleiten auf dem Boden zu. Indeß kann man jetzt diese Meinung nicht mehr annehmen; denn dann müßte die Schnelligkeit der Bewegung stets in bestimmter Progression nach unten zu zunehmen, was nicht der Fall ist. *) Die Bewegung der Gletscher verlangsamt sich

*) Die Theorie, welche die Gletscherbewegung der durch die Erdwärme bedingten Abschmelzung der Unterfläche zuschreibt, kann ebenfalls nicht angenommen werden, weil auf wenig geneigten

im Gegentheile von oben nach unten. Es muß demnach noch eine andere Bewegungsursache mit der Gravitation vereint wirken, und diese ist die Dilatation durch die Volumsvermehrung des in das Innere der Gletschermasse durch die Haarspalten eingesickerten Wassers. Wahrscheinlich ist der Frühling die Epoche, wo diese Dilatation durch Gefrieren am thätigsten ist. *)

Das Maximum der jährlichen Bewegung findet sich jetzt (1843) am Aargletscher etwa eine Stunde thalabwärts von der Firngrenze, in einer Höhe von 7500 Schweizerfuß (2250 Meter.) Von da aus wird sie stufenweise nach unten langsamer, und am Ende verhält sich die Bewegung zu der des angegebenen Punktes wie 2 : 7. Meine Beobachtungen haben zugleich gezeigt, daß der Gletscher in der Mitte weit schneller vorrückt als an den Rändern. Früher hatte ich aus der gewöhnlichen Richtung der Schründe auf das Gegentheil geschlossen. Diese Verschiedenheiten in der Schnelligkeit der Bewegung von Gletschermassen, welche in querer oder Längsrichtung in einer Linie liegen, verbunden mit der Form des Thales und den Temperaturverhältnissen in denen ein Gletscher sich findet, sind die Ursachen aller jener Mannigfaltigkeiten, welche die Gletscher in Hinsicht der Bewegung zeigen. Die anfangs in den Schneefeldern fast horizontal liegenden und quer begränzten Schichten nehmen in Folge des Zurückbleibens der Ränder eine gebogene Form an; zugleich richten sie

---

Flächen dies Schmelzen nur eine Erniedrigung des absoluten Niveau's der ganzen Masse, aber keine Vorwärtsbewegung zu Stande bringen könnte.

*) Dies wird wenigstens durch ganz neue, im Jahre 1843 angestellte Messungen auf dem Aargletscher, die ich nächstens veröffentlichen werde, bestätigt.

sich, besonders an den Rändern, in die Höhe, so daß man sie unter mehr oder minder spitzem Winkel in's Innere des Gletschers einfallen sieht, während ihr unterer Rand als Bogen oder Spitzbogen auf dem Gletscher sich abzeichnet. Andererseits wird das Eis stets fester, verliert seine Elasticität und splittert deßhalb in der Richtung der Bewegung. Die hierdurch entstandenen Risse füllen sich mit gefrierendem Wasser und bedingen so die blauen Bänder, die nur deßhalb blau sind, weil sie von reinem Wassereis gebildet sind.

Auf allen Gletschern finden sich Moränen. Durch Verwitterung, Lawinen und die Bewegung der Gletscher selbst reißen beständig von den Thalwänden Felsstücke los, die auf die Gletscherfläche rollen, und dort längs der Ränder hin, durch die Bewegung fortgeschafft, lange Wälle bilden, die man Moränen heißt. Man unterscheidet dreierlei Arten Moränen: Seitenmoränen oder Gandecken; Mittelmoränen oder Gufferlinien; Endmoränen oder Stirnwälle. So lange ein Gletscher einfach ist so hat er nur zwei Gandecken und einen Stirnwall; treffen aber zwei Gletscher mit ihren Gandecken in einem gemeinschaftlichen Thale zusammen, so mischen sich am Vereinigungspunkte die zugewandten Gandecken mit einander, und bilden eine Gufferlinie, die nun über die Mitte des Gletscherrückens hinabläuft. Kommt ein zweiter, ein dritter Gletscher hinzu, so wiederholt sich dasselbe Verhältniß; es bildet sich eine zweite eine dritte Gufferlinie. Man braucht deßhalb zu der Zahl der Gufferlinien nur die Zahl Eins hinzu zu rechnen, um bei einem zusammengesetzten Gletscher sogleich zu wissen, wie viel Zuflüsse er hat. Manche großen Gletscher haben 5 — 6 Gufferlinien. Die Mächtigkeit dieser Wälle hängt

von der Ausdehnung des Gletschers der sie trägt, der Höhe der Berge, und der Natur des Gesteins der Thalwände ab. Wenn diese aus weichem, leicht verwitterten Gestein bestehen, so liefern sie mehr Bruchstücke als eine massive compakte Felsart Die Moränen sind in der Nähe des Gletscherendes breiter als in der Höhe, weil sie durch die Verlangsamung der Bewegung sich zusammenstauchen und seitlich ausbreiten.

Oft bestehen die Moränen am Ende eines Gletschers aus anderem Gestein, als die anstehende Thalwand; dann trifft man die Felsart sicher weiter oben in der Höhe anstehend. Die Moränen bilden daher in dieser Beziehung ein wahres Repertorium aller in einem Gletscherbette vorkommenden Felsarten. Indeß liegen nicht alle Trümmer auf der Oberfläche des Gletschers, sondern nur so weit als sich der eigentliche Gletscher, im engeren Sinne des Wortes, erstreckt. Auf dem Firn sinken die Blöcke ein, werden durch neue Schneeschichten zugedeckt und erscheinen erst an der Firngrenze wieder auf der Oberfläche. Man kann daher diesen Punkt, das Erscheinen der Moränen, sehr gut als Grenzpunkt zwischen Firn und Gletscher benutzen. — Die Endmoränen oder Stirnwälle stehen mit den Gandecken in unmittelbarer Verbindung; sie lehnen sich an das Gletscherende nur an, ruhen aber nie, wie Gandecken meist und Gufferlinien stets, auf dem Eise selbst. Der Gletscher stößt sie mithin vor sich her, wenn er vorrückt, und läßt sie zurück, wenn er abnimmt. Die Zahl der Stirnwälle, die sich vor einem Gletscher findet, deutet demnach eben so viel Haltpunkte in seinem Rückzuge an, von der Zeit her gerechnet, wo er die äußerste dieser Moränen absetzte.

Die Trümmer, welche vereinzelt auf der Gletscherfläche liegen, bedingen sehr merkwürdige Erscheinungen. Sobald

sie eine gewisse Größe haben, so beschützen sie das Eis, auf welchem sie liegen, gegen die Wirkung der Sonnenstrahlen, des Regens, der Schmelzung und Verdunstung, und da die umgebende Gletscherfläche durch die genannten Agenten beständig abnimmt, so erheben sich diese Trümmer immer mehr und liegen bald, über der Fläche erhaben, auf einem breiten Fuße oder einer Säule von Eis. Man nennt dies Gletschertische. Haben aber die Trümmer nur einige Zoll oder noch weniger Durchmesser, so findet gerade das Gegentheil statt; als dunkle Körper absorbiren sie weit mehr von der Wärme der Sonnenstrahlen, als das umgebende Eis, sie erhitzen sich in ihrer ganzen Masse über 0° und statt das Eis darunter zu schützen, beschleunigen sie seine Schmelzung und bilden so oft mehrere Fuß tiefe Löcher.

Der feine Sand, welcher von den Gletscherbächen mitgeschwemmt wird, wirkt ebenfalls auf sehr verschiedene Weise. Wenn er sich in einer Vertiefung ansammelt und hier eine zusammenhängende Schicht bildet, so wirkt dieser Sand, sobald der Bach seinen Lauf ändert, ganz wie ein Gletschertisch, d. h. er beschützt die Gletscherfläche gegen Schmelzung und Verdunstung. Die beschützte Fläche, die anfangs vertieft war, erhebt sich nun über die Umgebung, wird convex und bildet endlich Kegel, welche großen Maulwurfshügeln gleichen und die ich Sandkegel genannt habe. Wenn aber der Sand keine zusammenhängende Schicht bildet, so beschleunigt er die Schmelzung und deßhalb zeigt auch der Gletscher meist eine Einsenkung in der Nähe der Moränen. Außerdem findet man meist auf der Oberfläche der Gletscher eine Menge halbkreisförmiger Löcher von etwa einem Fuß Tiefe, deren Grund mit Sand ausgekleidet ist. F. Keller von Zürich hat diese Löcher

Mittagslöcher genannt, weil der Gipfel des Halbkreises stets in der Richtung des Meridians liegt. Ihre Gestalt wird durch die ungleiche Einwirkung der Sonne auf den Sand zu den verschiedenen Tagesstunden bedingt. Hiezu kommen noch die zahlreichen Wasserbäche, die überall rieseln und sich zu größeren Sturzbächen vereinigen, welche in Wasserfällen durch die Spalten hinabstürzen, die sich bald öffnen und bald schließen. Man sieht ein, daß die Oberfläche eines Gletschers in beständiger Veränderung begriffen ist.

Nicht alle Trümmer indessen, welche auf die Oberfläche des Gletschers fallen, bleiben auch darauf liegen. Ein Theil fällt in die seitlichen Schründe, Oeffnungen und Höhlungen, ja ganze Moränen verschwinden auf diese Weise. Diese Trümmer werden größtentheils durch die Reibung unter dem Gletscher zermalmt, gepulvert, und bilden so eine eigene Schicht feinen Sandes oder Schlamms, die Schlammschicht, welche sich fast unter allen Gletschern zwischen dem Eis und dem Felsboden findet. Die Fragmente, welche der Gletscher nicht vollständig zermalmt, werden abgerundet, polirt und oft fein gestreift, und kommen in dieser Gestalt am unteren Ende zum Vorschein.

Die Gletscher haben eine sehr ausgeprägte Einwirkung auf die Wände und den Boden des Thales, durch welches sie herabsteigen. Sie nivelliren sie durch ihre Reibung, nutzen und runden die Ecken und Unebenheiten ab; ja sie poliren sogar oft so glänzend, wie die Hand des Steinschleifers es nur thun könnte, in dem sie die in den Fels eingestreuten Fossile und Concretionen durchschneiden. Sie üben diese Wirkungen in ganz gleicher Weise auf den Köpfen wie auf den Flächen der Schichten. Zu gleicher Zeit wirken die härteren Theilchen der Schlammschicht, be-

sonders die kleinen Quarzkristalle, wie ein Tripel auf diese geschliffene Fläche der Felsen, in welche sie eine Menge gerader, feiner und meist paralleler Linien einkratzen. Diese Ritzen und Streifen hängen durchaus weder von der Natur des Gesteins noch von seinen Schicht- oder Spaltflächen ab, wie viele Geologen behaupten; sie folgen immer der Richtung, welcher der Gletscher, der Natur des Bodens nach, in seiner Bewegung folgen mußte.

Man findet noch außer diesen feinen Streifen auf den mit den Gletschern in Berührung gewesenen Flächen weite Längsfurchen, die aussehen, wie wenn sie mit dem Hobel gestoßen wären und deren Oberfläche ebenfalls glatt und geschliffen ist. Sie werden wahrscheinlich durch größere, ins Eis eingebackene Kiesel bedingt, welche ihres größeren Umfangs wegen solche Spuren hinterlassen. Man darf sie nicht mit anderen gewundenen Furchen verwechseln, welche man auf Kalkfelsen antrifft, die Schratten- oder Karrenfelder, und die offenbar Resultate der durch Regen und Schneewasser bedingten Erosion dieses Felsen sind.

Die verschiedenen Erscheinungen der Einwirkung der Gletscher auf den Boden finden sich nicht nur in der Nähe der jetzigen Gletscher, sondern auch an Orten, wo seit Menschengedenken kein Gletscher mehr existirt hat. Fast in allen größeren Alpenthälern hat man Blockanhäufungen in Form von Wällen gefunden, welche in jeder Beziehung den jetzigen Moränen gleichen. Saussure schon führt in dem Chamounithale alle, zum Theil mit Vegetation bedeckten Moränen auf. In vielen anderen Thälern finden sich diese Moränen unter denselben Formen und Charakteren bis in weite Entfernung von den Gletschern; in andern, wo Gletscher gar nicht mehr vorkommen, fehlen sie auch nicht. Man hat sie Schritt für Schritt durch die Thäler bis in

die Schweizerebenen und selbst bis an und in den Jura verfolgt.

Die Felsschliffe erstrecken sich ebenfalls weit über die jetzigen Gletscher hinaus. Im Alpengebiete findet man sie auf allen Felsen die fest genug sind, um der Verwitterung zu widerstehen, mit ihren charakteristischen Ritzen und Streifen wieder. Es kommen sogar, fern von den Gletschern, Stellen vor, wo sie noch eben so frisch glänzen, als die nur eben von dem Gletscher verlassenen Flächen, und da sie überhaupt weit ausgedehnter und unvergänglicher sind, als die Moränen, so kann man ihnen nach den alten Gletschern Schritt für Schritt bis an Orte folgen, wo man ihre Existenz nie hätte ahnen können. An vielen Stellen haben sie ihren Glanz verloren und sind matt und rauh geworden; dann haben sie aber doch jene gerundete Form beibehalten, die ihren Ursprung unwiderleglich bezeugt. Solche Felsen nennt man Rundhöcker.

Die Rundhöcker und Schliffflächen haben eine Höhengrenze, welche sie im Alpengebiete nicht überschreiten und die sich oft stundenweit ununterbrochen verfolgen läßt. Oberhalb dieser Grenze, die sich zwischen 9 und 10,000 Fuß hinzieht, sind alle Kämme und Spitzen scharf, gezackt und zertrümmert, während das Massiv des Gebirges unterhalb abgerundet, geschliffen und glatt ist. Diese Höhengrenze ist an einigen Orten so scharf, daß man sie für die Scheidungslinie zweier verschiedener Felsarten halten könnte. Sie neigt sich gegen die Thalmündungen zu, und findet sich am Ausgange der Thäler in weit geringerer absoluter Höhe, als am Ursprunge derselben; indeß ist ihr Fall noch nicht so beträchtlich, als derjenige der am wenigsten geneigten Gletscher.

Endlich findet man zuweilen im Inneren der Alpen

vereinzelte Blöcke, die auf dem Gipfel steiler Gräte oder an andern Orten in Stellungen stehen, welche offenbar beweisen, daß sie nur durch langsam wirkende Kräfte können abgesetzt worden sein. Ich nenne diese Trümmer aufgepflanzte Blöcke; sie finden sich im Gebiete der jetzigen Gletscher, wie in den tieferen Thälern.

Alle diese verschiedenen Phänomene, welche von der Mehrzahl der Geologen einer früheren, bedeutenderen Ausdehnung der Gletscher innerhalb der Alpen zugeschrieben werden, die Schliffflächen und Rundhöcker, die Moränen, die aufgepflanzten Blöcke, kurz diese Gesammtheit von Erscheinungen, welche man unter dem Collectivnamen des erratischen Phänomens begreift, finden sich auch außerhalb des Gebietes der Alpen wieder. Man trifft sie in derselben Weise im Jura, und da die Findlingsblöcke im Jura offenbar alpinischen Ursprunges sind und man bei der Mehrzahl sogar die Lokalität bestimmen kann, aus welcher sie herstammen, so ist das einfachste, anzunehmen, daß dieselbe Kraft, welche noch heute solche Blöcke weit von ihrem Standorte wegschafft, einst ihre Wirkung bis an den Jura erstreckt und daß mithin ein einziges Eisfeld einst die ganze Schweizerebene bedeckt habe.

Indeß ist das Feld der erratischen Erscheinungen nicht blos auf den Jura beschränkt. Es erstreckt sich auf eine Menge anderer Gegenden; im Schwarzwald, den Vogesen, in England, Schottland, Irland, in Schweden, Norwegen, Finland, den Vereinigten Staaten Nordamerikas ꝛc. hat man Schliffflächen, Findlingsblöcke und alte Moränen gefunden und ich schließe hieraus, daß zu einer gewissen Zeit ganz Europa von einer Eisdecke überzogen war. Vermuthlich verschwanden auch zu dieser Zeit die großen Säugethiere, welche man jetzt noch in dem vereisten Sande des

Nordens findet. Man kann selbst bis zu einem gewissen Punkte den Unterschied bestimmen, der zwischen der mittleren Temperatur der Eiszeit und derjenigen der Gegenden, welche jetzt erratische Phänomene zeigen, statt fand. Man hat in Schottland, am Ufer der Clyde und noch an andern Orten, in Lehm, der offenbar jünger als die jüngsten Tertiärformationen ist, fossile Muscheln gefunden, die identisch sind mit Arten, welche heute noch die nordischen Gegenden, die Küsten von Grönland und andere Lokalitäten bewohnen, deren mittlere Temperatur um 8 Grade tiefer ist, als die Schottlands. Verschiedene quaternäre Fossile Siciliens sind außerdem identisch mit Arten, welche jetzt mehr gegen Norden in einer etwa 8 Grad tieferen mittleren Temperatur leben. Wenn nun, wie ich beweisen zu können glaube, die Absetzung jenes Lehms und jener Fossile mit der Epoche der größten Ausdehnung der Eismassen, welche Europa überdeckten, zusammen fällt, so muß auch die mitlere Temperatur der Eiszeit etwa um 8 Grade tiefer gestanden haben, als jetzt.

Wenn man die Höhe, bis zu welcher heut zu Tage der ewige Schnee in den Tropen und unseren gemäßigten Gegenden herabsteigt, mit der unteren Grenze des erratischen Phänomens in denselben Zonen vergleicht, so erhält man ähnliche Resultate und man darf nach den Gesetzen der Wärmeverbreitung schließen, daß zu derselben Zeit, als Gletscher in den Cordilleren von Peru bis auf 9000 Fuß Meereshöhe herabstiegen, die Gletscher in der gemäßigten Zone auch nicht nur die Schweiz bis zum Jura anfüllen, sondern auch gleichzeitig den ganzen Norden Europas bedecken mußten. *)

---

*) In einem neuen Werke, welches ich eben über die Gesammtheit der

Die Idee einer Eiszeit, welche zwischen der Zerstörung der letzten Schöpfung, die Europa bevölkerte, und der Schöpfung der jetzt lebenden Wesen in der Mitte lag, und die Anfangs so voreilig erschien, als sie nur noch auf dem Studium der erratischen Phänomene beruhte, hat demnach neue Beweise gefunden in der Verbreitung der organischen Wesen auf der Oberfläche der Erde, so wie in den Grenzen, bis zu welchen der ewige Schnee und das Eis früher und jetzt auf den Abhängen der Berge verschiedener Zonen herabstiegen. (Oktober 1843.)

Gletscher und der erratischen Erscheinungen vorbereite, werde ich die Thatsachen, auf welche diese Schlüsse gebaut sind, weitläufiger auseinandersetzen.

III.

Das Haslithal.

(1843.)

Die neue Gletschertheorie, von welcher vorstehende Notiz eine kurze Darstellung bietet, war von Agassiz zum ersten Male in der Eröffnungsrede, welche er als Präsident der in Neuchatel im Jahre 1837 versammelten Gesellschaft der schweizerischen Naturforscher hielt, auseinander gesetzt worden, und hatte hier, wie dies stets bei der Einführung einer neuen großartigen Idee in das Gebiet der Wissenschaft geschieht, eine lebhafte Discussion erregt, indem die Einen die neue Lehre günstig aufnahmen und zu vertheidigen suchten, während die Andern aus allen Kräften sie zu widerlegen strebten. Indeß waren während dieser wissenschaftlichen Kämpfe Einwürfe erhoben worden, welche neue Untersuchungen unerläßlich machten und Agassiz sah ein, daß er so viel Beweise beibringen müsse als nur möglich, für seine Behauptung, daß die erratischen Erscheinungen am Jura, die Findlingsblöcke, Moränen, Anhäufungen von alpinischem Sande 2c. durchaus identisch mit den von den Gletschern herrührenden Phänomenen in den Alpen

seien. Agassiz hatte hinsichtlich der Schliffflächen einen neuen Punkt in die Discussion hereingebracht, nämlich die geradlinigen parallelen Streifen, welche überall im Jura vorkommen, wo die Schliffflächen nicht verwittert sind. Es kam darauf an, durch neue Beweise darzuthun, daß die Streifen sich mit denselben Charakteren auf den Schliffflächen der Alpen finden, die mit den Gletschern in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Agassiz hatte sich vorgenommen, das Aarthal bis zu seinem Hintergrunde genau zu durchforschen. Ich hatte das Glück, Theilnehmer an dieser Expedition zu seyn; es war das erste Mal, daß ich die Alpen zu wissenschaftlichem Zwecke besuchte.

Wir reisten gegen das Ende August's von Neuchatel ab, über Bern und Thun nach Meyringen zu, sechs an der Zahl, Agassiz, Bergwerksingenieur M. Braun, sein Schwager Lerch, Student, L. von Pury, Maler Dinkel und ich. Die schönen Gegenden, welche alle Reisenden kennen, den Thunersee mit seinen lachenden Gestaden, Interlaken mit seinen großartigen Hotels, Meyringen mit seinen herrlichen Wasserfällen übergehe ich, ihre Beschreibung gehört dem Dichter, nicht dem Naturforscher an. Unsere Aufgabe beginnt erst höher hinauf, in dem eigentlichen Oberhasli.

Das Haslithal erhält eine ganz eigenthümliche Physiognomie durch die vielen, ziemlich großen Becken oder Erweiterungen mit plattem Boden, welche sich darin aufeinander folgen und die durch enge Thalschründe getrennt sind, in deren Tiefe man die Aar brausen hört. Diese Becken waren offenbar einst kleine Seen und man hat ihre Aneinanderreihung als einen Beweis für die Behauptung angesehen, daß alle Flüsse sich ihr Bett selbst gegraben hätten. Man hat behauptet, und einige Geographen, die

auf die Fortschritte der Geologen keine Rücksicht nehmen zu müssen glauben, behaupten noch, daß alle Flüsse früher aus einer Reihe von Seen bestanden hätten, deren einer dann in den andern durchbrach, wie dies noch jetzt bei den großen Seen des Lorenzstromes der Fall ist. Sie betrachteten die Erweiterung unserer Thäler als alte Seebecken, die trocken gelegt wurden, so bald sich das Wasser einen Ausweg gebahnt hatte. So hätte die Aar nach und nach die verschiedenen Engpässe durch die Felsen genagt und die höheren Seen, mit Ausnahme des Thuner und Brienzer-See's, seien dadurch trocken gelegt worden. Diese Theorie scheint auf den ersten Blick sehr genügend und man begreift, wie sie Glück machen konnte, besonders zu einer Zeit, wo man alle Veränderungen, welche unsere Erdoberfläche erlitten hat, dem Wasser zuschrieb; indeß ist sie jetzt unhaltbar geworden, seit die Geologie nachgewiesen hat, daß die meisten dieser engen Thalschluchten Hebungsrisse sind. Merkwürdigerweise liefert gerade das Haslithal, das man als eines der interessantesten Beispiele dieser Erosionskraft der Gewässer anführte, den vollständigsten Beweis gegen dieselbe in dem Kirchet, einem zwischen dem Becken von Meyringen und Imgrund gelegenen Hügel. In der Mitte zeigt dieser Hügel eine tiefe Einsenkung, durch welche der Weg passirt. Wenn nun das schöne Thälchen von Imgrund einst durch diesen Hügel zum See geschlossen war, so mußte die Aar durch diese Einsenkung abfließen, denn sie ist der niedrigste Punkt in der ganzen Umringung. Statt dessen findet die Aar durch eine ungeheure, auf der rechten Seite gelegenen Bergspalte ihren Ausweg, deren senkrechte Wände sich hoch über das Niveau des in der Einsenkung angelegten Saumpfades erheben. Diese Spalte hat nun durchaus Gestalt und Ansehen eines durch die Hebung des Gebirges ent-

standenen Risses, wie man deren so viele findet. — Wenn indeß auch wir in dem vorliegenden Falle die Erosionskraft des Wassers als Ursache dieser die verschiedenen Becken verbindenden Thalschluchten zurückweisen müssen, so sind wir doch weit entfernt, dieselbe gänzlich läugnen zu wollen, da es namentlich in den Kalkalpen Beispiele genug von tiefen, einzig durch die Bergströme ausgehölten Flußbetten gibt.

Auf demselben Kirchet fanden wir die ersten Spuren früherer Gletscher. Man findet beim Heraufsteigen auf der linken Seite des Weges besonders viele erratische Blöcke, die an einigen Orten in so großer Zahl angehäuft sind, daß die Bäume kaum in den Zwischenräumen Platz für ihre Wurzeln finden. Sie bestehen alle aus einem schönen, hellen, weißlichen Granite*), der nur wenig Glimmer enthält, während der Boden, auf dem sie ruhen, von blauem Alpenkalkstein gebildet wird, der hier und da Spuren von Politur zeigt. Da nun der Granit erst viel höher im Thale ansteht, so mußten diese Blöcke entweder aus dem oberen Theile des Aarthales oder aus dem Gadmenthale stammen, welches sich bei Imgrund in das Aarthal öffnet.

Man sieht in geringer Entfernung von diesen Blöcken, ebenfalls auf der linken Seite des Weges, einen runden, großen Felsen durch das Gebüsche schimmern, dessen Seiten so vollkommen glatt und abgerundet sind, daß es viele Mühe kostet, hinauf zu kommen. Sein Gipfel ist von jenen breiten, gewundenen Längsrinnen durchfurcht, welche Karrenfelder heißen und die Agassiz den unter den alten Gletschern hinlaufenden Gewässern zuschreibt. Auf dem

*) Die neue Aarbrücke bei der Nydeckkirche in Bern ist größten Theils aus diesen Findlingsblöcken des Kirchet erbaut worden.

Gipfel des Felsens, der, wie der ganze Kirchet, aus Kalkstein besteht, sind mehrere große Granitblöcke aufgepflanzt. Man kann nicht umhin, sich bei diesem Anblick zu fragen, welche Ursache diese Blöcke in solch' außerordentlicher Stellung hier abgelagert hat; und wenn man die verschiedenen Kräfte, welche die Natur zu solchen Transporten anwendet, der Reihe nach durchgeht, so überzeugt man sich endlich, daß nur ein Gletscher, der sich langsam und allmählig zurückzieht, die Steine in dieser Art absetzen konnte. Es ist wahrscheinlich, daß unmittelbar nachdem der Gletscher das Meyringer Thal verlassen hatte, er hier an diesem Hügel einen längeren Halt machte und während dieser Zeit jene gewaltige Moräne absetzte, als deren Reste die Granitblöcke auf dem Kirchet jetzt noch erscheinen. Ströme sind wenigstens durchaus ungenügend um solche Erscheinungen zu erklären; denn wollte man auch annehmen daß sie ähnliche Blöcke wie die des Kirchet hätten wegschwemmen können, so begreift man doch andererseits nicht, warum sie sie in so großer Menge an dem einen Punkte abgesetzt hätten, und zwar an einem Punkte, wo das Thal verengt und durch einen Querdamm fest verschlossen ist, wo also der Strom an Schnelligkeit und Kraft verdoppeln mußte, während er oberhalb in dem Becken von Imgrund, wo er langsamer werden mußte, keine Blöcke angesetzt hätte? Auf alle Fälle mußte ein solcher Strom sich ziemlich eigensinnig betragen.

Der Abhang des Kirchet nach Imgrund zu ist ebenfalls bis oben hinauf geschliffen. Doch sind diese Schliffflächen, obgleich im Großen deutlich, doch nicht ganz nett in allen Einzelheiten, und um vollkommenere zu finden, muß man noch bis zu den Hütten von Boden, eine halbe Stunde unterhalb Guttannen gehen. Dort finden sie sich auf dem

Granit und überziehen gleichmäßig die Bergwand von unten bis oben in eine Höhe, die wir etwa 1000 Fuß über der Thalsohle schätzen. Der Fels ist überall gleichmäßig abgenutzt; da er aber großentheils von schwärzlichen Flechten überzogen ist, so erkennt man die feinen Ritze nicht so leicht, die die Jurakalkschliffe bei Landeron so sehr auszeichnen. Dagegen ist die Wand in ihrer ganzen Höhe von parallelen und horizontalen Furchen übersät, die meistens einen Zoll etwa im Durchmesser haben und um einen oder mehrere Fuße von einander abstehen. Der Anblick dieser ungeheuren Wand machte einen wunderbaren Eindruck auf uns, denn wir hatten noch nirgends ein so überzeugendes Beispiel von der Gewaltigkeit des Elementes gesehen, dessen Spuren wir verfolgten. Die linke Thalseite ist besonders merkwürdig in dieser Hinsicht; auf der rechten scheinen die Schliffe verwittert, und an mehreren andern Orten sieht es aus, als ob das Gestein sich geschält hätte. Zudem sind die Schliffe der linken Seite an dem Ende einer Thalerweiterung gelegen und gerade an dem Orte der Verengerung am besten erhalten. Agassiz schloß daraus, daß der Gletscher, weil er sich in ein engeres Bette zwängen mußte, nachdem er sich in einer seitlichen Erweiterung des Thales ausgedehnt hatte, mit um so mehr Nachdruck auf die Barrière eingewirkt haben möge, die sich ihm entgegenstemmte. Diese Erklärung schien uns sehr genügend und wir sahen eine Bestätigung derselben in der Thatsache, daß an dem Orte, wo die beiden Thalwände sich am engsten schließen und die Gletscherwirkung demnach am stärksten sein mußte, die eben besprochenen Furchen, statt horizontal oder nach unten geneigt zu sein, eine aufwärtsgehende Richtung annehmen, die nur durch ein Anschwellen der Gletschermasse in dem Engpasse erklärt werden kann.

Das Dorf Guttannen liegt etwas höher in einer andern Thalerweiterung, etwa 3 Stunden von Meyringen und 4 Stunden von der Grimsel entfernt. Oberhalb dieses Dorfes nimmt das Thal allmählig den großartigen und strengen Charakter der wahren Hochalpen an. In wenig Thälern nur erhebt sich die Waldregion so hoch, wie hier; die Tanne kommt sehr gut fort, und bis zur Handeck hin geht man öfter im Schatten eines schönen Tannenwaldes. Die Sennhütte der Handeck selbst verbirgt sich, obgleich in einer Höhe von mehr als 4400 Fuß gelegen, im Schatten einer herrlichen Gruppe hundertjähriger Tannen, welche der Pinsel eines unserer besten Maler, Calame von Genf, verewigte. Die Handeck ist ohne Zweifel das schönste Fleckchen im Thale, vielleicht der schönste Ausflug in der Schweiz. Die Natur ist hier nicht bloß großartig, sie ist auch noch schön: sie zwingt uns nicht nur zum Staunen, sie flößt auch Bewunderung ein. Die Aar, der reißende Bergstrom, der euch zur Seite schäumt, ist zwar ungestüm genug, und seine milchige Farbe beweist hinlänglich, daß er nicht unter einem wollüstigen Clima geboren wurde; allein um so lieber seht ihr ihn durch das frische Grün dahinstürzen, um so lieber seht ihr die alten Stämme der Tannen über ihn hingebeugt. Die Grenze dieser herrlichen Region findet sich, wie schon gesagt, an der Handeck. Oberhalb beginnt eine wilde, unwirthliche Gegend, welche die Nähe der Gletscher ahnen läßt, und wie wenn die Natur die Marke noch schärfer hätte ziehen wollen, so hat sie auf die Grenzlinie den herrlichsten Wasserfall der Alpen hingesetzt, den Handeckfall, dessen Getöse das Ohr des Wanderers schon in weiter Ferne trifft. Ungeheure Dampfwolken wirbeln hier in die Luft, und zur glücklichen Stunde (zwischen 10 und 11) spiegelt hier die Sonne die herrlichsten

Regenbogen in dem feuchten Nebel. Die Hochstämme verschwinden in einiger Entfernung von hier, nur die Zwergtanne (pinus pumilio) mit ihren treuen Gefährten, den Alpenrosen (rhododendron), kommt hier noch fort. Die erste Brücke oberhalb der Handeck kann als die Gränze angesehen werden, wo die Vegetation ihren Charakter ändert. Das Thal öffnet sich hier plötzlich und gestattet so allen kalten Winden, welche von den benachbarten Gletschern herabkommen, den Zugang, so daß keine kräftige Vegetation mehr gedeihen kann. Nur wo ein Vorsprung oder eine Verengerung einigen Schutz gewährt, sieht man hier und da einige vereinzelte Tannen.

Unter derselben Brücke sahen wir eine große kreisförmige Vertiefung, eine Art Kessel mit vertikalen Wänden, von wenigstens 6 Fuß im Durchmesser. Beim ersten Anblick schrieben wir diesen Kessel dem Bergstrome zu, der hier donnernd herabstürzt; allein diese Erklärung befriedigte uns doch nur halb, denn wir sahen, daß die Vertiefung nicht in der Sturzlinie des Baches lag, und daß an vielen Orten, die der Wasserfall mit Gewalt traf, die ursprünglichen Vorsprünge der Felsen noch erhalten waren. Agassiz verglich später diese Höhlungen mit den berühmten Löchern, welche in Skandinavien Riesentöpfe genannt werden, und stellte zugleich die Hypothese auf, daß diese Löcher vielleicht mächtigen Wasserfällen zugeschrieben werden könnten, welche durch die Eisdecke, die zu einer gewissen Zeit jene Länder deckte, hindurch, den Spalten folgend, auf den Boden stürzten und hier die Kessel ausfüllten. Vergleichende Untersuchungen müssen noch über die Wahrheit dieser Hypothese entscheiden.

Die Thalwände der rechten Seite sind weiter oben aufs neue vollkommen geschliffen und mit ansteigenden

Furchen bedeckt, und über diesen Schliffflächen ragen zwei ungeheure runde Kuppeln hervor, die ebenso geschliffen sind, wie die senkrechten Felswände, die ihren Fuß bilden. Unwillkührlich vergleicht man sie mit den Kuppeln unserer Bauwerke und fragt sich, ob dies nicht Zeugen einer ehemaligen Civilisation seien. Erst bei näherer Betrachtung sieht man, daß sie durch dieselbe Ursache zugerundet wurden, welche auch die Felsen umher abnutzte, nämlich durch das Eis. Wahrscheinlich waren diese Kuppeln Felsvorsprünge, welche etwa diese Form hatten und die dann von dem Eis abgehobelt, geglättet und geebnet wurden.

In der Nähe dieser Kuppeln liegt auf der linken Seite die Helleplatte die ihren Namen ihres hellen Glanzes wegen trägt *). Es ist die vollkommenste Schlifffläche der Alpen, der Granit ist polirt wie der herrlichste Marmor; er fühlt sich glatt wie ein Spiegel an, und die scharfen und regelmäßigen Ritze sind so fein, als wären sie mit dem Diamant eingegraben. Die meisten dieser Streifen sind parallel, einige kreuzen sich unter verschiedenen Winkeln; der Furchen, die ich oben bei den Schliffflächen von Boden erwähnt habe, sind an sich nur wenige; an ihrer Stelle finden sich leicht ausgehölte Vertiefungen, deren meist abgerundeter und vertiefter Kopf thalaufwärts schaut, und die allmählig nach unten auslaufen. Diese Vertiefungen die aussehen, als wenn sie durch einen einzigen Hobelstoß ausgeschärft worden wären, sind eben so glatt und ganz

*) Einige Autoren schreiben falsch „Höllenplatte.“ Indeß könnte der Name auch „Hähle Platte“ heißen, von dem alten, noch im Haslithale gebräuchlichen Worte „hähl“ welches so viel heißt als glatt, schlüpfrig. Im Atlas von Agassiz findet sich eine Abbildung nach einer, auf dem Platze entworfenen Zeichnung von Dinkel.

in der nämlichen Weise, wie die übrigen Flächen gestreift. Die Helleplatte hat eine Oberfläche von wenigstens 10,000 Quadratfuß; die Politur ist überall die gleiche und die Quarzadern, welche den Granit durchziehen, sind ganz so wie dieser abgenutzt, polirt und gestreift. Nur an einigen Orten sind die Schliffe verwittert, so zum Beispiel auf einer etwa 100 Quadratfuß haltenden Fläche am Wege, und hier erkennt man deutlich, daß diese Verwitterung erst nach der Schleifung eintrat, denn die Quarzadern, welche der Verwitterung widerstanden und jetzt über den Granit hervorragen, sind polirt und gestreift; ja selbst die vereinzelten Quarzkristalle, welche über die zerfressenen Oberflächen vorragen, zeigen noch die Politur und die Streifen. Wir waren so erfreut über die herrliche Bestätigung, welche diese ausgezeichnete Lokalität unseren Ansichten gab, daß wir der Versuchung, eine Spur unseres Besuches zu hinterlassen, nicht widerstehen konnten. Wir meißelten mit großen Buchstaben an den Rand des Weges Agaßiz Namen mit dem Worte „Eisschliff" und der Jahreszahl 1838 ein.

Je mehr man der Grimsel sich nähert, desto weiter dehnen sich die Schliffflächen an den Felsen aus, und da ihr Zusammenhang nicht mehr durch die Beholzung unterbrochen wird, so verfolgt man diese glatten abgerundeten Formen, die ungeheuren Cylindern gleichen, bis unter den Fuß der höchsten Kämme. Das Mauerwerk des Weges mußte an vielen Orten auf eiserne Stäbe gestützt werden, die man in die Felswand eingelassen hat, und an andern Orten, wo der Boden ebener ist, hat man sich genöthigt gesehen, Querreifen und Tritte einzuhauen, damit Menschen und Pferde nicht gleiten. Auch hier sind, wie bei Boden, die Schliffflächen und die Furchen in den Thalverengerungen

am bestimmtesten. Diese nackten Felsen scheinen von den Gletschern zu ewiger Unfruchtbarkeit bestimmt zu sein; nur hie und da treiben einige magere Pflanzen an den Rändern der Rundungen ihre Wurzeln in die engen Ritze der Felsen. Einmal im Jahre indeß, zu Ende Juli oder Anfangs August nehmen auch diese nackten Felsen ein festliches Gewand an, der Frühling, aus der Ebene vertrieben, flüchtet sich dann hierher in die Behausung des Winters und die Alpenrose umgibt mit ihren purpurnen Kränzen das dunkle Gestein.

Halbweges zwischen der Haudeck und der Grimsel liegt der Räterichsboden, das letzte Thalbecken vor der Grimsel, mit plattem Boden, das ziemlich fruchtbar aussieht, wo Felsstürze oder Ueberschwemmungen das Grün nicht mit Trümmern bedeckt haben. In den Augen der Hasler hat eine solche Alp, wenn sie auch wenig einträgt, doch einen großen Werth, wie Fahners, des Wirthes von Guttannen Geschichte beweist, die für diejenigen, welche die Oertlichkeiten kennen, nicht ohne Interesse ist. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts hatte eine französische Heeresabtheilung unter dem Genral Gudin das Haslithal besetzt, während die Oesterreicher mit den Wallisern, ihren Verbündeten, den Grimselpaß inne hatten. Die französische Armee in der Schweiz erhielt Befehl, an demselben Tage, 14. August 1799, den Feind auf allen Punkten zugleich anzugreifen, und der im Hasli kommandirende General befand sich dabei in sehr kritischer Lage, denn der Feind war ihm nicht nur an Mannschaft überlegen, sondern behauptete auch eine außerordentlich günstige Stellung an der Grimsel, den Defileen gegenüber. Zufällig erfuhr General Gudin, daß ein Bauer sich gerühmt habe, er wolle die Franzosen so führen, daß sie den Feind überrumpeln könnten. Der

Bauer wird sogleich gepackt und vor den General geführt, der ihm befiehlt, sich näher auszusprechen. Fahner schlägt zitternd einen Geißpfad vor, der vom Räterichsboden aus auf der rechten Seite in einem verlassenen Bachbette in die Höhe führt. Von da aus sollte man über Abgründe und Gletscher hinter den zackigen Kämmen des Nägelisgräteli her die Höhe des Grimselpasses erreichen. Der Plan gefällt; eine Abtheilung wird befehligt, dem Bauer zu folgen, während die übrige Macht gerade aus marschiren und den Feind auf ein gegebenes Zeichen in der Fronte angreifen soll. Es scheint, daß die Umgehungscolonne, wenn auch von den Schwierigkeiten des Weges unterrichtet, denselben doch so beschwerlich fand, daß die Soldaten Argwohn gegen den Führer schöpften. Man drohte ihn mehrmals zu erschießen, und nach der Aussage der Dorfbewohner rettete ihn nur ein glücklicher Einfall vom Tode. Es sey ja immer noch Zeit ihn zu erschießen, meinte er, man solle doch warten, bis es sich wirklich erwiesen habe, daß er ein Verräther sei. So kam man endlich nach unerhörten Schwierigkeiten am Ziele an; das Zeichen wird gegeben, der Angriff begonnen, und sobald das Feuer lebhaft wird, erscheint die kleine Truppe im Rücken des Feindes. Ein ungeheurer Schreck bemächtigt sich der österreichischen Soldaten, die nicht wissen woher der neue Feind kommt, noch wie stark er ist. In wenig Stunden ist der Kampf entschieden, die Oesterreicher in voller Flucht gegen das Wallis hin, wo ihrer eine große Menge in den Schluchten der Meyenwand, des Sidelhorns und im Todtensee zu Grunde geht. Die Franzosen sind Meister des Grimselpasses, der einzigen Communicationsstraße zwischen Wallis und dem Haslithale. Der General Gudin wollte nach beendigter Affaire dem Führer, der ihn

so gut bedient hatte, seine Dankbarkeit beweisen, und versprach ihm zu geben was er verlangte. Der arme Fahner, der nie aus seinem Thale gekommen war, kannte nichts Besseres als eine Alpe, die einige Dutzend Kühe unterhalten konnte, und verlangte deßhalb den Räterichsboden. Der französische General hatte nichts Eiligeres zu thun, als ihm im Namen der Republik für ihn und seine Nachkommen in Ewigkeit dies Landstück zu schenken. Fahner besaß es einige Monate hindurch; als aber die Franzosen sich zurückzogen und die Schweiz räumten, so widerrief die Berner Regierung nicht nur die durch den französischen General gemachte Schenkung, sondern der arme Fahner wurde auch noch obendrein als Verräther der Verachtung und dem Hasse seiner Landsleute Preis gegeben.

Das Thal verengt sich oberhalb des Räterichsbodens auf's Neue und die Aar braust zwischen senkrechten Wänden, bis man nach fast einer Stunde an einer letzten Erweiterung ankommt, dem Grimselgrund, der aber kleiner und weniger fruchtbar als der Räterichsboden ist. Das Hospiz liegt am rechten Ufer auf einer Erhöhung; ringsumher sieht man nur Rundhöcker und Schliffflächen, und in so ungemeiner Ausdehnung, daß meine Freunde und ich, die alle zum ersten Male diese Gegend besuchten, kaum begriffen, wie man über den Ursprung dieser Erscheinung noch länger Zweifel hegen könne.

Die Grimsel ist ein wichtiger Paß, weil sie den einzigen Communicationsweg zwischen Hasli und Oberwallis bildet. Das rechte Ufer der Aar ist von einer hohen Felsmauer, dem Sidelhorn und dem Saasberge begränzt. Zwischen diesen beiden liegt ein tiefer Sattel, der Grimselpaß, über den man nach Oberwallis entweder an den Rhonegletscher oder nach Obergestelen gelangen kann. Am Fuße

des Passes, auf einer kleinen Erhöhung über dem Thalboden liegt das Grimselhospiz. Der südliche, dem Rhonegletscher zugewandte Abhang des Passes heißt die Meyenwand.

Früher war die Grimsel, wie St. Bernhard und St. Gotthard, ein Kloster; die Mönche beherbergten die Reisenden und hatten dafür in mehreren Schweizercantonen das Recht, eine jährliche Collekte zu erheben. Zur Reformationszeit wurden die Mönche vertrieben und durch einen Intendanten ersetzt, der, wie seine Vorgänger, arme Reisende beherbergen muß und dafür collektiren darf. Das Haslithal ernennt, unter Aufsicht der Regierung in Bern, den Intendanten. Früher benutzten nur die Einwohner und einige wenige, über den Griesgletscher aus Italien kommende Reisende die Grimsel; zu unserer Zeit aber, wo Jedermann seine Tour in der Schweiz machen und große Gefahren bestehen will, ist die Grimsel sehr besucht und nur einflußreiche und gewandte Thalbewohner können auf die Ehre der Intendantur Anspruch machen.

Das Hospiz liegt am Ufer des kleinen Grimselsee's, dessen Ausfluß unter dem Hause durch, sein helles Gewässer den trüben Wogen der Aar zuwälzt. Das Haus sieht ärmlich und baufällig aus; man sollte kaum glauben, daß diese alten verwitterten Mauern den Stürmen und Gewittern widerstehen könnten, die sich so oft in diesen Einöden entladen; noch weniger begreift man, wie zuweilen 50 bis 60 Reisende darin ein anständiges Unterkommen für die Nacht finden können. Allein beim Eintritte überrascht das heimeliche, reinliche Wesen, das hier herrscht, auf das Angenehmste. Der Speisesaal ist zwar niedrig und der hölzerne Stubenboden zittert unter euren Füßen; aber im Hintergrunde brennt in einem großen Kamine ein lustiges

Feuer. Kein Luxusmöbel findet sich in dem Saale; die Wände sind einfach gegipst; das Kamin hat keinen Spiegel; die Fenster sind niedrig, ohne Vorhänge; und dennoch weht es Einem gemüthlich an, weil Alles dem Charakter des Ortes so sehr entspricht; man findet in dieser Einfachheit eine Garantie, welche der ärmliche, verdächtige Anblick der Gasthäuser von Grindelwald und Meyringen nicht bietet. Das Abendessen vereint alle Reisenden um eine reichlich besetzte Tafel. Der Gebrauch nach der Karte zu speisen hat sich, zum großen Verdruße mancher Reisenden, die mit einander ohne vorgestellt zu sein, Bekanntschaft machen müssen, noch nicht bis hieher verirrt. Der obere Stock des Hauses ist in eine Menge von Zimmerchen oder Zellen getheilt, die durch einfache Bretterwände geschieden sind und worin sich gerade Platz für zwei Betten, einen Tisch und zwei Stühle findet. Zuweilen muß man seine Zelle mit einem Reisenden theilen, den man gar nicht kennt; das Unglück ist gerade nicht sehr groß, es sei denn daß man einen alten grießgrämigen Junggesellen oder, was noch ärger ist, einen enthusiastischen Reisenden, der an Ausrufungen und Metaphern unerschöpflich ist, zum Schlafgesellen erhalte. Der gegenwärtige Intendant Zybach paßt vollkommen zu seinem Platze. Es ist ein dicker, gutmüthiger Papa, in gelbe Naturwolle gekleidet, Vater einer zahlreichen und schönen Familie; *) das einfache Äußere verbirgt einen gewandten, beobachtenden Geist. Er hat eingesehen, daß er nur gewinnen konnte, wenn er dem Gan-

*) Der geistreiche Verfasser der Reisen im Zig-zack, Töpffer, hat bei der Beschreibung der Grimsel auch das Porträt des Papa Zybach gegeben, und da ihm die Waden den auffallendsten Charakterzug des Mannes zu enthalten schienen, so hat er nur diese gezeichnet.

zen seinen localen Charakter erhielte. Die meisten Reisenden sind von dem Papa Zybach entzückt! Man kann einem solchen Manne gegenüber nicht anmaßend sein. Sobald er den Zweck unserer Reise erfuhr, bezeugte er das größte Interesse an unsern Untersuchungen und lud uns ein, unser Hauptquartier auf der Grimsel aufzuschlagen, im Falle wir in der Folge unsere Studien fortsetzen wollten *).

Wir gingen von der Grimsel aus durch das Haslithal zurück nach dem Rosenlauigletscher; allein statt nach Meyringen hinabzusteigen, schwenkten wir bei Imgrund links ab und gelangten durch einen schmalen Fußpfad auf das Plateau von Geißholz, wo man eine herrliche Aussicht über das Meyringerthal und die Findlingsblöcke des Kirchet hat. Herrliches frisches Grün bedeckt diese kleine Hochebene, Wald und Gletscher erhalten hier eine beständige Kühle. Früher wohnten hier die reichsten Bauern des Oberlandes. Der Fußpfad trifft hinter Geißholz etwa in der Höhe des obersten Reichenbachfalles auf den Weg nach Grindelwald, der über die große Scheidegg führt; von hier aus hatten wir noch eine Stunde bis Rosenlaui, wo wir übernachten wollten.

Der Rosenlauigletscher gilt für einen der schönsten in der Schweiz; er verdankt diesen Ruf besonders seiner großen Reinheit, die auffallend mit der schmutzigen Oberfläche der Grindelwaldgletscher contrastirt. Er endet am Rande eines ungeheuren Schlundes von entsetzlicher Tiefe, auf dessen Grund man den Bach des oberen Gletscherarmes brausen hört. Eine Brücke führt über diesen Schlund. Durch eine Längsspalte konnte man etwa 10 Fuß tief

*) Man wird in der Folge sehen, wie sehr Zybach durch alle ihm zu Gebote stehenden Mittel unsere Absichten förderte.

in das Innere des Eises eindringen und an mehreren Orten die Berührungsstellen zwischen Fels und Eis untersuchen. Das herrliche Blau des Eises, welches das Azur des Firmaments übertrifft, ist unbeschreiblich; weder Pinsel noch Feder können ein solches Schauspiel wiederholen.

Der Felsboden des Rosenlauigletschers ist ein schwarzer Kalkstein, dessen geologisches Alter wegen Mangels an Fossilen schwer zu bestimmen ist. Studer hält ihn für Lias. Wir fanden ihn polirt und gestreift, wie die Thalwände des Hasli; doch erstrecken sich die Polituren nicht weit vom Gletscher und sind nur in dessen unmittelbarer Nähe ganz deutlich, woraus man doch wohl schließen darf, daß der Gletscher sie hervorgebracht, der sie auch jedesmal wieder erneuert, so oft er sich in seinen Oscillationen darüber hinzieht. Ueberall, wo die Schliffe erhalten sind, sieht man auch zahlreiche, der Gletscheraxe parallel laufende Streifen. Außerdem sieht man weiße, den Streifen parallele Linien auf dem Kalk, die wir anfangs für Spathadern nahmen, bei näherer Betrachtung sahen wir aber, daß sie nur oberflächlich seien und mithin nicht von einer das Gestein bis in das Innere durchsetzenden Ursache sein konnten. Mit der Schichtung hatten sie auch nichts gemein, da sie auf den Schichtenköpfen sich zeigten und in spitzem Winkel zur Stratification standen. Agassiz schrieb sie den größeren, in die Unterfläche des Eises eingebackenen Kieseln zu, welche den Kalkstein zerreiben und da die weißen Striche eindrücken. Spathadern finden sich auch hie und da, aber in geringerer Zahl; auch haben sie ein anderes Ansehen. In zweifelhaften Fällen liefert das Zerschlagen des Felsstückes den Entscheid, da die Spathadern ins Innere eindringen, die weißen Linien aber nicht.

Wir hätten gerne die Grindelwaldgletscher besucht, allein das Wetter wurde schlecht. Wir stiegen also wieder nach Meyringen hinab, und besuchten im Vorbeigehen den Reichenbachfall, der nahe am Weg herabstürzt. Die Entscheidung zwischen den beiden Rivalen, dem Reichenbach und der Handeck, ist schwer. Jener ist anmuthiger, diese majestätischer.

IV.

Gletscher des Montblanc.

(1838.)

Die Beobachtungen, welche wir im Berner Oberlande gemacht, hatten Agassiz Ahnungen über alles Erwarten bestätigt. Es war natürlich, daß wir wünschten, auch in den Gletschern des Montblanc Beweise für die Wahrheit der neuen Theorie zu finden. Ich brannte vor Ungeduld, den Bergriesen in der Nähe zu sehen, seitdem ich in der Schule meines berühmten Freundes gelernt hatte, wie viel großartige wissenschaftliche Aufgaben die Alpen, außer den pittoresken Schönheiten, in ihrem Schoße bergen. Ohne im Voraus eine Meinung über das von diesem Ausfluge zu Erwartende zu hegen, hoffte ich doch, daß der König der Alpen sich nicht minder gnädig gegen unsere neue Theorie bezeugen werde, als gegen die früheren, die alle in den Falten seines Gletschermantels Schutz gefunden hatten. Agassiz hatte überdem schon mehrere dieser Gletscher besucht, und Alles was er früher beobachtet hatte, Alles was verschiedene Reisende erzählten, konnte uns nur auf eine reiche Ernte schließen lassen. Kaum nach Hause zurückgekehrt, setzten wir uns aufs Neue nach

Chamouni in Marsch. Mehrere Künstler und ein junger Arzt aus Bergamo, Morell, der mit Agassiz befreundet war, begleiteten uns.

Wir reisten in den letzten Tagen des August von Neuchatel ab, und da unsere Zeit sehr beschränkt war, so suchten wir noch denselben Abend Bex zu erreichen, um dort zu übernachten. Des andern Morgens besuchten wir Hrn. v. Charpentier, den Direktor der Salinen in Devens bei Bex, und er hatte die Güte, uns selbst an einige Orte zu führen, die sowohl in geologischer Hinsicht als auch in Beziehung zur Gletschertheorie äußerst merkwürdig sind. Die Salzschicht, welche man ausbeutet, ist besonders merkwürdig wegen ihrer Lagerung in Gesteinen, deren Alter schwer zu bestimmen ist; Einige halten es für dem Oxfordthone angehörig, Andere für älter.

Des andern Morgens setzten wir unseren Weg längs der Rhone zu Fuß fort. Zwischen Bex und St. Maurice trafen wir die zahlreichsten Gletscherspuren. Die geschliffenen Felsen zeigen sich hier auf Kalkstein, und namentlich liegt ganz in der Nähe der Brücke auf dem linken Ufer ein ansehnlicher Hügel, der sehr schön zugerundet und geglättet ist, und schöne parallele Streifen, ganz ähnlich den Felsen bei Boden im Haslithale, zeigt. Nachdem wir das Trümmerfeld der Dent du Midi durchkreuzt, traten wir in das Gebiet des Granites ein. Agassiz zeigte uns hier alle merkwürdigen Lokalitäten, welche er einige Jahre vorher mit Hrn. v. Charpentier besucht hatte. Die Rundhöcker nehmen hier auf beiden Ufern der Rhone weite Strecken ein. Bald bilden sie leicht zugerundete Wände, bald lange, eselsrückenartig abgewölbte Kämme, zuweilen selbst runde Kuppen, deren dürre braune Stirnen sich über die reichen Weiden, welche sie umgeben, erheben, und der ganzen Gegend

ein trauriges Ansehen geben. Unsere Künstler fanden diese regelmäßigen Formen entsetzlich langweilig und konnten uns nicht verzeihen, daß wir so lange Zeit auf deren Betrachtung verwendeten. In der That sind diese, durch alte Gletscher bearbeiteten Landschaften nicht sehr pittoresk, und doch waren sie es allein, welche das Rhonethal für uns so interessant machten. Wir suchten diese Phänomene mit denen zu vergleichen, die wir vor einigen Tagen im Hasli beobachtet hatten. Die Politur der Felsen ist hier weit weniger vollkommen, als im Bernischen Hochgebirge; es scheint, als verwitterten die Walliser Gesteine weit leichter, obgleich sie in mineralogischer Hinsicht nicht sehr verschieden sind. Man kann dieser Verwitterung halber die feinen Ritze nicht sehen, die ohne Zweifel vorhanden waren, als die Politur noch vollkommen erhalten war. Man sieht nur die breiten parallelen Furchen, welche indeß für die Gletscherwirkung nicht minder charakteristisch sind.

Zwischen polirten Felsen des linken Thalufers stürzt der herrliche Wasserfall der Pisse-vache herab. Er ist zu schön, um nicht selbst auf diejenigen, welche an die Naturscenen der Alpen gewöhnt sind, den tiefsten Eindruck zu machen; und daß man ihn, trotz der platten Lobreden der Touristen aus allen Weltgegenden noch schön finden kann, ist ein Beweis für seine Großartigkeit.

Agassiz zeigte uns oberhalb Lavey, mitten unter den geschliffenen Felsen, eigenthümliche Ablagerungen geschichteten Sandes, dessen Lagerung unter diesen Rundhöckern sehr auffällt. Er sieht sie mit Charpentier für Schichten an, welche sich in den Randseen des großen Gletschers, der einst das ganze Wallis ausfüllte, gebildet hätten. Noch jetzt bilden sich oft in den Felsbuchten am Rande der

Gletscher solche Seen, wie z. B. am Grindelwaldgletscher, am Aargletscher rc.

Statt dem gewöhnlichen Wege über den Forclaz zu folgen, stiegen wir über den Salventsattel, von dem Charpentier uns als einem geologisch sehr interessanten Punkte gesprochen hatte. Man verläßt die Straße etwa halbweges zwischen Martigny und Pisse-vache. Man steigt zuerst sehr steil längs des Ufers eines kleinen Baches an, auf welchem das Holz des Waldes herabgeflößt wird. Hier sahen wir zum Erstenmale die Puddinge von Valorsine anstehend. Diese Puddinge waren uns um so merkwürdiger, als wir häufig und sorgfältig sie unter den am Jura zerstreuten Findlingsblöcken aufgesucht hatten. Das Gestein ist in der That so auffallend zusammengesetzt, daß man es durchaus nicht verkennen kann, und da man es bis jetzt nur an dem linken Rhoneufer, zwischen Martigny und St. Maurice anstehend gefunden hat, so können die Findlingsblöcke, welche aus solchem Gesteine gebildet sind, auch nur aus dieser Lokalität herstammen. Saussure beschreibt diese Puddinge in folgender Art: Es ist ein rothblauer Schiefer, wie Weinsatz, der zuweilen schön violet ist, und eine ungemeine Menge fremder Steine enthält, die einen eckig, die andern zugerundet, und in verschiedener Größe von der eines Sandkornes bis zu der eines Kopfes wechselnd. Alle diese Kiesel gehören zu den primitiven Gesteinen; indeß habe ich noch nicht massigen Granit darin gefunden, sondern nur Blättergranit mit Quarz und Glimmer gemischt, sogar reine Quarzstücke; dagegen findet sich kein rein mergeliger Schiefer, auch kein kalkiges Gestein darin; denn weder die Kiesel noch die Masse, in der sie eingebacken sind, brausen mit Säuren auf. Da wo die fremden Steine in großer Zahl angehäuft sind, konnte der Schiefer nicht ungestört sich in

seiner Blätterstruktur formen, wo aber die Kiesel einen freien Raum lassen, da erscheinen in dem Bindemittel Blätter, die stets unter sich und mit den Spaltflächen der Schichten parallel sind!

Die Puddinge sind ebenfalls der Gletscherwirkung ausgesetzt gewesen, denn sie zeigen mannigfache abgerundete und selbst polirte Stellen. Die Bestätigung dieser Einwirkung war uns deßhalb äußerst wichtig, weil sie einen Beweis liefert, daß Gletscher und nicht Wasser die Schliffe hervorgebracht. In der That kann ein Gestein von so heterogener Zusammensetzung, wie diese Puddinge, durch Ströme nicht auf solche gleichmäßige Weise angegriffen werden; die weicheren Theile, besonders der Schiefer hätten mehr als die harten Kiesel angefressen werden müssen, was dem Ganzen ein gewelltes Ansehen gegeben haben würde. Statt dessen sehen wir überall die einzelnen Bestandtheile des Gesteines ganz gleichmäßig angegriffen und offenbar hatte der Hobel, der diese Felsflächen geglättet hat, eben so gut die Granit- und Gneißstücke abgearbeitet, als die Grundmasse, in der sie eingebacken liegen. Offenbar kann nur ein Gletscher, eine feste Masse, und keine Flüssigkeit solche Wirkungen zurücklassen.

Ueber Salvent nimmt der Granit die Stelle der Puddinge ein. Die Rundhöcker sind hier besser ausgebildet, als an den Wänden und dem Grunde des Thales; wir trafen Stellen, welche ihre Politur aufs Vollständigste erhalten hatten, und auf denen man die feinen Streifen ebenso deutlich als auf dem Jurakalke bei Landeron sah; man sah auch Rinnen und breitere Furchen, welche alle in derselben Richtung, von Ost nach West, dem Wege parallel über den Sattel liefen. Diese Anomalie in der Richtung der Streifen und Rinnen fiel uns anfangs auf; indeß Agassiz erklärte uns

bald ihren Grund, indem er uns zeigte, daß einst ein seitlicher Arm der Gletscher des Chamounithales über den Paß hinüber sich mit dem großen, das Rhonethal ausfüllenden Gletscher verbunden und diese Streifen eingerissen habe. Da wir uns von der Beständigkeit dieser exceptionellen Richtung überzeugen wollten, so hielten wir uns einige Zeit auf dem Gipfel des Passes auf, um die Schliffflächen zu untersuchen. Sobald Einer oder der Andere eine Stelle gefunden hatte, wo sich das Phänomen in seiner ganzen Schönheit zeigte, rief er, gleich einer Gluckhenne, seine Umgebung herbei; Jedermann lief herzu und befühlte die glänzenden Flächen. Man zählte die Streifen, verfolgte sie mit dem Finger, betrachtete sie mit der Lupe und freute sich der neuen Bestätigung, welche die Gletschertheorie durch ihre Anwesenheit erhalten hatte.

Das letzte Walliser Dorf, welches man auf diesem Wege antrifft, ist Finhaut, nach Kellers Karte 3940 Fuß über dem Meere gelegen. Seit mehr als sechs Stunden waren wir unterwegs und Alle ziemlich hungrig. Auch waren wir sehr zufrieden, als wir endlich die Dächer des Dorfes oder vielmehr Fleckchens erblickten, das aus einigen ärmlichen, aus schwarz geräuchertem Tannenholze gebauten Hütten besteht. Es fragte sich noch, ob ein Wirthshaus vorhanden sei. Niemand wußte etwas davon. Endlich sahen wir einen Tannenzweig an einer Hausecke. Dies war der Gasthof von Finhaut. Eine dicke alte Frau empfing uns mit ziemlich gleichgültigem Gesicht. Auf unsere Frage, ob wir zu Mittag essen könnten, antwortete sie, sie habe Wein, Brod und etwas Käse uns anzubieten, — sonst nichts! Doch hätte sie auch Branntwein, wenn wir wollten. Der Luxus war nicht groß, wie man sieht; indeß reiferes Nachdenken über die geographische Lage des Oertchens ließ

uns sogar das Brod als einen glücklichen Fund ansehen. Wir ließen uns am Ufer eines Baches, der neben dem Hause fließt, im frischen Grüne nieder, um uns hier das Mittagessen auftragen zu lassen. Die gute Alte brachte zuerst Wein in einem großen zinnernen Kruge, dem Prunkgeräthe der Walliser. Wir stürzten ihr alle entgegen, wie eine ausgedorrte Caravane; aber ach! keiner konnte sein Glas leeren, so schlecht war das Getränke. Es ist doch guter Walliser, sagte die Alte, welche unser Zurückfahren beleidigte, in ihrem breiten Dialekte. Man muß in Meißen oder Grüneberg seine Zunge gebildet haben, um solch Zeug trinkbar zu finden. Nachher brachte man Brod und Käse, bei ersterem lag ein Beil, um es zu verhauen; wir wußten schon, daß die Älpler ihren Brodvorrath für mehrere Monate kaufen und eines solchen Instrumentes benöthigt sind; allein außerdem brachte die Alte noch eine sonderbare Maschine, die etwa aussah, wie eine Strohschneide, worauf man Häckerling schneidet; — ein großes Messer mit einer Handhabe, das an dem einen Ende mit einem Gelenke auf einem Brette befestigt war. „Das ist für den Käs," sagte die Alte. Vortrefflich! riefen Alle aus, und beeilten sich den Gebrauch der Maschine zu erlernen, was auch nach einigen Versuchen glückte. Das Mittagessen war zwar in hohem Grade ländlich, allein deßwegen nicht weniger fröhlich, und Einige von uns thaten ihm nur zu viel Ehre an.

Von Finhaut aus geht der Weg über lauter Granit. Der Flecken Valorsine, von welchem die Puddinge, die wir eben erwähnten, ihren Namen haben, liegt noch weiter oben nahe am Sattel des Passes. Es ist ein Häufchen kleiner Hütten, noch ärmlicher als die von Finhaut. Eine kurze Strecke vor dem Flecken stoßen die beiden Wege

von Salvent und von der **Tête-noire** zusammen. Letzterer wird häufiger besucht. Auf dem 5280 Fuß hohen **Col de Montets** zeigte uns Agassiz eine Menge erratischer Blöcke, worunter einige von ungeheurer Größe. Ohne Zweifel sind sie dort durch denseben Gletscher abgesetzt worden, der auch die Felsen von Salvent polirte und zwar zu einer Zeit wo die Gletscher von Chamouni theilweise noch über diesen Paß hin mit dem Rhonegletscher zusammenhingen. Da nun die Priorei von Chamouni 3190 Fuß über dem Meere liegt, so mußte im Chamounithale das Eis, um den Paß überschreiten zu können, wenigstens 2000 Fuß mächtig sein.

Wir wollten zuerst in der Priorei von Chamouni übernachten, um dem **des Bois**gletscher näher zu sein. Da man uns aber sagte, man könne auch in **Argentière** logiren, so zogen wir dies Oertchen vor, da einige von uns sehr ermüdet waren und wir außerdem von dort aus den Gipfel des **Montanvert** eben so schnell erreichen konnten, als von der Priorei.

Wir fanden wirklich in **Argentière** eine Art Kneipe, in welcher wir zu bleiben beschlossen. Nur zwei Betten waren in dem Hause, allein die Wirthin kam dadurch nicht in Verlegenheit, obgleich wir unser acht waren. Man brauche nur jedes Bett in zwei zu theilen, meinte sie, so würde Jedermann Platz finden. Dies thaten wir dann auch. Man improvisirte zwei Betten auf dem Stubenboden, zog das Loos und nach eingenommenem Nachtmahl schliefen wir alle ruhig ein. Unsere Ruhe war nicht von langer Dauer. Agassiz bekam mitten in der Nacht heftige Colikschmerzen, bald beklagte sich ein Zweiter, dann ein Dritter. Die Uebrigen fühlten sich unwohl oder bildeten sichs nur ein. Alles seufzte, klagte, stöhnte. Man rief die Wirthin; keine Ant-

wort; — man suchte im ganzen Hause herum, fluchte, wüthete; — vergebens. Das Haus war verlassen; wir fanden nichts zur Erleichterung unserer Kranken. Der Verdacht gesellte sich zum Aerger. Was soll dies bedeuten? Sind wir vergiftet? Unmöglich, in den Bergen leben keine Giftmischer. Man ging die Erlebnisse des Tages von Anfang an durch und fand endlich, daß diejenigen, welche am übelsten daran waren, bei Tische zu Mittag den besten Appetit gezeigt hatten. Man erleichterte sich nun, indem man auf das Brod, den Wein und den Käse von Finhaut, als die Uebelthäter schimpfte. Die Wirthin weckte uns zur bestimmten Stunde, sie wohnte nicht im Hause, hatte mithin unser Rufen nicht gehört und war über die Vorwürfe, die wir ihr machten, sehr erstaunt. Indeß der Himmel war heiter; wir vergaßen bald unsere Leiden und unsern Zorn und setzten fröhlich unsern Weg fort.

Man hat zwei Stunden von **Argentière** nach dem **Montanvert**; der Weg ist äußerst angenehm; er läuft stets längs des Baches hin, der den Gletschern von **Tour** und **Argentière** entströmt und hie und da von frischem Grün begrenzt ist. Wir fanden unterwegs einige alte Moränen, welche namentlich bei **Tines**, wo früher eine Kapelle dieses Namens stand, sehr deutlich waren. Diese Moräne von **Tines** bildet einen ungeheuren Wall, welchen der Bach in der Mitte durchbrochen hat; sie sieht den noch jetzt bestehenden Moränen des Gletschers so ähnlich, daß man ganz natürlich findet, wie schon Saussure sie für eine solche erklären konnte, wenn er gleich weit entfernt ist, den Gletschern jene ungeheure Ausdehnung zuzuschreiben, die sie nach den heutigen Untersuchungen einst besaßen. Man trifft, während man sich dem **Glacier des Bois** nähert noch mehrere solcher Wälle an, die man ihrer Zu-

sammensetzung nach sogleich für Moränen erkennt, wenn sie gleich in Hinsicht ihrer Gestalt etwas verändert sind. Die meisten unter ihnen sind sehr alt; dies beweisen die schönen Lärchen, welche darauf wachsen und die auf dem Trümmerboden herrlich gedeihen.

Der **Glacier des Bois** wird, wie die Grindelwaldgletscher, von fast allen Reisenden besucht. Er ist sehr groß, sehr schön und leicht erreichbar weil er in einer Erweiterung des Thales endet, dessen Boden ziemlich eben ist, während seine linke Seite durch ein Vorgebirg des **Montanvert** aufgehalten wird. Seine Endmoräne lehnt sich an eine ältere, mit dicken Lärchtannen bewachsene Moräne an, während rund umher die allen alten Gletscherböden eigene Sterilität herrscht. Die Blöcke und Gerölle, welche diese Einöde bedecken, bestehen meist aus Granit; der Sand in dem sie ruhen, ist äußerst fein, sehr weiß und eben so homogen, als der plutonische Sand den man in den Bohnerzschluchten des Jura findet und der so sehr für die Glashütten gesucht ist. Wir sammelten von ihm und von den Geröllen Proben, um sie mit den Fündlingen des Jura zu vergleichen. Es ist ein prächtiger großkörniger, durch den Glimmer, den er enthält, sehr weißer Granit,*) während der anstehende Fels von deutlich geschichtetem Gneiß gebildet wird, der nach dem Inneren des Berges einfällt. Die cristallinischen Gesteine bilden indeß nicht allein das Gerüste des Chamounithales. Man findet dort auch Kalk, Gyps und andere Sedimentgesteine. Saussure erwähnt unter andern eines vereinzelten Hügels nahe am Gletscherende, die **Côte de Piget**, der ganz aus Kalk be-

*) Man hat am Jura noch keine Fündlinge getroffen, welche den Blöcken der Moräne des **Glacier des Bois** ähnlich sehen.

steht und, wie er sagt, sich einst dem Gletscher entgegenstemmte. Die Schichten dieses Kalksteins fallen in gleicher Richtung wie der Gneiß, denn nach Saussure sind sie um 28 — 30 Grad gegen Nordwest gehoben. Das Gewölbe, aus welchem der **Arveyron** entspringt, ist wunderbar schön, und bei unserem Besuche war es herrlicher als je, da nur wenige Tage zuvor im Inneren ein Eissturz die Wände erhöht und ihre Oberfläche aufgefrischt hatte. Wir konnten der Versuchung, unter dies Kristallgewölbe vorzudringen, nicht widerstehen. Der Bach der ihm entströmt, der Arveyron, ist sehr mächtig und wie alle Gletscherbäche des Montblanc blendend weiß. Diese Farbe erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, daß alle über Granit rinnen und weißen Quarzsand mit sich führen. Wenn der Gletscher auf Kalk oder Serpentin ruht, so wird die Farbe seines Baches dunkler, und so heißt in dem Bernischen Oberlande, im Grindelwald, der vom oberen, auf Kalk und Schiefer sich bewegenden Gletscher kommende Bach die schwarze Lütschine, während der Bach des unteren Gletschers, der sich über Granit bewegt, die weiße Lütschine genannt wird.

Der Abhang des **Montanvert** vom Gletscher an ist sehr steil und beschwerlich zu ersteigen. In dem Wirthshause auf dem Gipfel trafen wir, wie gewöhnlich, eine Menge Touristen, welche das Eismeer sehen wollten. Sicherlich ist auch der **Montanvert** ein einziger Standpunkt, dessen Aussicht den tiefsten Eindruck auf den Reisenden machen muß. Man hat eine ausgebreitete Fernsicht auf den Gletscher und die Gebirgsstöcke gegenüber, die zum Theil in äußerst kühnen Formen, wie die **Aiguille de Dru** sich über das Thal erheben. Indeß begreift man gerade nicht, wie man zu dem pompösen Namen „Eismeer“ für diesen Theil des **des Boisgletschers** gekommen ist. Die Breite des

Gletschers ist sicherlich nicht Schuld daran, es gibt deren viele, die noch weit breiter sind, von denen man kaum spricht. Eben so wenig kann ich glauben, daß dies der alte bei den Älplern gebräuchliche Name des Gletschers sei; die Älpler lieben solche Metaphern nicht. Wahrscheinlich hat irgend ein enthusiastischer Tourist die Bezeichnung erfunden.

Die Meisten von uns hatten die Gletscher nur noch sehr wenig besucht, so daß Agassiz anfangs einige Mühe hatte, um uns zu überreden, daß sie durchaus gefahrlos zu beschreiten seien. Allmählig indeß gewöhnten wir uns an den Anblick der Schründe und selbst die Furchtsamsten unter uns wurden nach und nach, bei dem kalten Blute der Andern, sicher. Agassiz machte uns auf die Richtung der Schründe aufmerksam, welche alle schief von der Mitte nach vorn gegen den Rand hin liefen, und die in der That am Rande sich schneller bewegt zu haben schienen, als in der Mitte. (Spätere direkte Messungen bewiesen das Gegentheil). Außerdem zeigte er uns kleine parallele Züge und Streifen von Sand, die in Form von Spitzbogen nach dem Thale hinabliefen und an vielen Stellen die Schründe in rechtem Winkel schnitten. Agassiz schrieb sie einer steten Zerstreuung des Moränensandes zu, welcher durch die kleinen Wasserrinnsal fortgeführt wurde und unterstützte diese Meinung durch die Thatsache, daß sie in der Nähe der Moränen weit häufiger als sonst auf dem Gletscher waren. *)

Nachher untersuchten wir die eigenthümliche Struktur des Eises. Die Unterschiede zwischen dem Eise der Glet-

*) Die parallelen Streifen gaben später zu sehr eifrigen Discussionen Anlaß. Man erkannte, daß sie andern Ursachen ihr Dasein verdanken.

scher und demjenigen, welches sich auf unseren Bächen und Seen bildet, ist in der That so groß, daß sie im ersten Momente, wo man den Fuß auf einen Gletscher setzt, in die Augen fällt. Das Eis der Flüsse ist glatt und eben; das der Gletscher rauh und körnig. Agassiz erklärte uns diese Unterschiede, indem er uns zeigte, wie das Gletschereis aus lauter eckigen Fragmenten zusammengesetzt sei, deren rauhe Oberflächen wie ineinander eingelenkt sind, und die dadurch daß sie nicht gleich stark abschmelzen, die Rauhigkeit der Oberfläche bedingen. Das Eis ist an den Wänden der Schründe weit fester und gleichförmiger, doch unterscheidet man bei näherer Untersuchung zarte Spalten, welche nichts anders als die Trennungsflächen der Fragmente sind, die das Eis zusammensetzen. Alle diese Einzelheiten hatten ein so großes Interesse für uns, daß wir nicht müde wurden, sie zu untersuchen. So brachten wir einige Stunden auf dem Gletscher zu. Wir waren entzückt, und fanden nun, daß es eine Lächerlichkeit sei, sich zu fürchten; — allein wenn dies auch noch der Fall gewesen wäre, so würde der ärgste Hasenfuß sicher beim Anblick des Schauspiels geheilt worden sein, das sich uns im Augenblicke, wo wir zum Wirthshause zurückkehrten, darbot. Eine Touristengesellschaft stand am Rande des Gletschers und war im Begriff, den Gefahren des Eismeeres Trotz zu bieten. Es waren drei Damen und zwei Herren. Letztere trugen bedeutende Schnurrbärte und breite Ordensbänder an den Knopflöchern. Sie wollten eben den Gletscher betreten, als eine der Damen sich sträubte; man suchte sie zu bereden, aber umsonst; sie wolle nicht in einem Schrunde zu Grunde gehen, schien sie auszurufen. Die beiden andern ließen sich indeß nicht entmuthigen und setzten kühn ihren Weg fort. Jede der Damen ward von

einem Führer am Arm geführt; die beiden Schnurrbärte gingen hinterdrein; allein im Augenblicke, wo man das Eis betreten wollte, fanden sie, daß die Damen auf diese Weise große Gefahr liefen. Man müsse auf andere Weise vorrücken, meinten sie, sich gegenseitig stützen und in einer Linie marschieren. Sie nahmen nun die beiden Damen in die Mitte, gaben ihnen den Arm und stützten sich auf die Führer, denen sie die größte Umsicht anempfahlen. Einige von uns, die gerade dem Rande des Gletschers nahe waren, ergötzten sich herzlich über das wichtige Aussehen der Herren und die malitiösen Blicke, welche ihnen die beiden, auf dem äußersten Flügel gehenden Führer zuwarfen. Die Dame, welche das Mitgehen verweigert hatte, war indeß bis an den Gletscherrand herabgekommen, und folgte in großer Unruhe den Bewegungen ihrer Freunde mit den Blicken. Diese hatten etwa 10 Schritte gemacht, als einer unserer Künstler seinem Nachbar mit lauter Stimme zurief, so daß man ihn hören konnte: „Die Leute sind verrückt! Ich begreife nicht, wie man Damen solchen Gefahren aussetzen kann!“ Das Frauenzimmer, welches zurück geblieben war, stieß einen lauten Schrei aus und rief ihren abentheuerlichen Freunden zu: Ihr seid verloren! Um Gottes Willen! Kehrt um! Hört ihr nicht, was der Herr da sagt? Mehr brauchte es nicht, um die Andern zur Rückkehr zu bewegen. Als sie wieder auf festem Grund und Boden waren, nahm einer der Herren eine mitleidige Miene an und bedauerte die Verzagtheit der Damen, welche sie hindere, nach Wohlgefallen auf dem Eismeere zu spazieren.

Wir kehrten auf demselben Wege zurück, dem wir beim Hinaufsteigen gefolgt waren. Agassiz schlug vor, denselben Tag noch bis Trient zu gehen, um Ber und St. Maurice

am nächsten Tage erreichen zu können. Alle jauchzten dem Vorschlage Beifall zu, denn selbst die Schwächeren fühlten sich ermuthigt. Laufend eilten wir den Montanvert hinab, und in einer halben Stunde waren wir schon wieder am Gletscherende. Dann stiegen wir gegen Argentière wieder empor, und den Weg von Salvent und der **Tête-noire** zur Linken lassend, lenkten wir nach dem **Col de Balme** ein. Das kleine Häuschen auf der Spitze dieses Passes scheint von unten aus so nahe, daß man es in einer Stunde erreichen zu können glaubt. Wir beeilten uns deßhalb nicht sehr. Die Gletscher und ihre frühere Ausdehnung bildeten den Hauptgegenstand unserer Gespräche. Wir suchten uns den Anblick der Alpen zu jener Zeit zu vergegenwärtigen, wo ein weiter Eismantel die schweizerische Ebene deckte und nordische Kälte jenes tropische Clima ersetzt hatte, in dem einst Palmen, Gräser und Farrenkräuter der Wendekreise vegetirten und wo das Land von gewaltigen Fleischfressern, ungeschlachten Dickhäutern, Wiederkäuern und Nagern bewohnt war, deren Geschlecht jetzt auf Erden vertilgt ist. In jener Zeit langjährigen Frostes waren die hohen Thäler der Alpen und folglich auch das Thal von Chamouni, mit Eis erfüllt. Die vom Montblanc herabkommenden Gletscher reichten nicht nur, wie heut zu Tage, in das Arvethal hinab, sondern mehrere Arme des ungeheuren Eismeeres streckten sich auch über die nach Norden gelegenen Gebirgspässe und Sättel, welche das Arvethal vom Rhonethal trennen, in dieses letztere. Die Richtung der Streifen auf dem Salventpaß hatte uns von der ehemaligen Existenz eines solchen verbindenden Armes überzeugt; und der **Col de Balme** bildete wahrscheinlich, trotz seiner größeren Höhe, eine ähnliche Verbindung zwischen den großen Hauptgletschern der genannten Thäler, und

wurde erst sehr spät, als das Eis aus der Schweizerebene längst verschwunden war, von Eise entblößt. Durch diese Annahme erklärt man leicht die Anwesenheit granitischer, ohne Zweifel vom Montblanc stammender Blöcke am Jura und ihre Mischung mit Findlingsblöcken, die aus dem Rhonethal entspringen.

Die Zeit verstrich schnell unter solchen Unterhaltungen; wir stiegen seit mehreren Stunden, als wir zu unserem großen Erstaunen bemerkten, daß das Haus auf dem Gipfel des Passes noch in weiter Ferne lag. Die Hitze war drückend, der Weg wurde stets steiler, mehrere unserer Künstler fühlten sich ermüdet. Sie fanden jetzt den Weg, der ihnen anfangs so angenehm erschien, entsetzlich langweilig — auf diese Art zu reisen sei kein Vergnügen; — sie wollten langsamer gehen, — öfter ruhen, um die Aussicht zu genießen, und was dergleichen Redensarten alle waren. Man kam nur langsam vorwärts. Agassiz ward ungeduldig und ging mit Braun und Lerch voraus. Ich blieb mit Morel und den drei Künstlern zurück; man wollte uns im Wirthshause erwarten. Wir begannen den Nachtrab mit einer langen Sieste. Ich hoffte, daß wir nachher desto schneller fortkommen würden, allein als man sich von neuem auf den Weg machte, schienen unsere Künstler noch erschöpfter als vorher. Einer besonders, Bopp, konnte nicht mehr weiter; alle zehn Schritte wollte er ausruhen. Wir legten in einer Stunde kaum eine Viertelstunde zurück. Die Nacht überraschte uns. Wir glaubten schon an der Thüre des verwünschten Wirthshauses zu sein, als wir Licht darin sahen, und um unsern Muth aufrecht zu erhalten, begannen wir unsere Schritte zu zählen; man schätzte die Entfernung auf 100 Schritte; man zählte sie ab, dann noch 50, dann 200 Schritte, die Herberge kam nicht näher.

Man hielt still und begann von neuem zu zählen. Nachdem wir mehrmals unsere Aufgabe wiederholt hatten, ward Bopp ungeduldig. Er wolle lieber die Nacht unter freiem Himmel zubringen, behauptete er, als der verhexten Kneipe nachlaufen, die sicher noch einige Stunden entfernt sei; und nach einigen Schritten streckte er sich seiner ganzen Länge nach auf das nasse Gras, indem er schwur, er wolle lieber hier auf dem Platze sterben, als einen Schritt weiter thun; wir sollten, unbekümmert um sein Schicksal, unsern Weg fortsetzen. Unsere Lage war entsetzlich lächerlich. Wir hätten zu gleicher Zeit lachen und weinen mögen bei dem Anblicke des kräftigen und muthvollen Mannes, den die Müdigkeit so zum Aeußersten treiben konnte. Glücklicherweise kamen unsere Freunde, welche unser Ausbleiben beunruhigte, auf den Gedanken uns zu rufen. Wir erkannten, daß wir dem Ziele nahe waren, die Hoffnung gab dem ermatteten Künstler neue Kräfte, und man erreichte endlich die Herberge.

Wir fanden unsere drei Freunde an der Ecke des Kamins bei herrlichem Astiweine. Sie hatten uns eine halbe Flasche, die letzte in der Kneipe, aufgehoben. Wir waren kaum ein wenig erholt, als Agassiz vorschlug nach Trient aufzubrechen. Ich brauche nicht zu sagen, daß den Müden ein solcher Vorschlag ziemlich extravagant vorkam. Wir fanden hundert Gegengründe für einen und der Wirth unterstützte uns redlich, indem er unserem Freunde ein abschreckendes Gemälde von den Gefahren eines Nachtmarsches auf solchen Wegen machte. Agassiz blieb unbeugsam; er ging um 9 Uhr Abends noch mit seinen beiden unermüdlichen Flügelmännern, Braun und Lerch, nach Trient, während wir Andern uns in den schlechten Betten so gut als möglich auszuruhen suchten. Man wollte sich noch vor

Sonnenaufgang erheben, um Gebirgsstudien am Morgen zu machen, natürlich im Falle das Wetter günstig wäre. Der Himmel war in der That hell und schon um 4 Uhr schabten unsere Artisten an ihren Bleistiften, um, Jeder in seiner Weise, den Montblanc zu porträtiren. Ich ließ sie an ihrem Geschäfte und ging nach dem Kamme, welcher sich westlich über den Sattel erhebt, mit dem Versprechen, um 8 Uhr zurück zu sein. Ich wollte das eiserne Kreuz besuchen, wo der unglückliche Escher in den nordwärts sich öffnenden Abgrund stürzte; — meine Zeit war zu kurz zugemessen. Der Kamm, den ich erklimmte, ist weniger hoch, aber die Aussicht darum nicht minder schön. Der Montblanc erscheint viel kolossaler und weit freier, als vom Sattel aus; und besonders interessant ist, daß man im Nordosten die ganze Berner Alpenkette erblickt, die aus der Ferne wie eine ungeheure weiße Mauer mit unzähligen mannigfaltigen Zinnen geziert, sich ausnimmt. Ich kann nicht genug denjenigen, welche den **Col de Balme** besuchen wollen, anrathen, den Besuch dieses herrlichen Standpunktes nicht zu versäumen. Die Felsart des **Col de Balme** ist ein verwitterter Schiefer mit Eindrücken von Farrenkräutern, dessen Alter man noch nicht genau kennt. Die Einen zählen ihn zu dem Lias, während Andere ihn der Kohlengruppe zugesellen.

Ich kam zur bestimmten Stunde in der Herberge an und freute mich schon im Voraus, die Skizzen unserer drei Artisten bewundern, vergleichen und kritisiren zu können. Statt sie aber an der Arbeit zu finden, traf ich sie um den Herd sitzend. Sie hatten die besten Absichten gehabt, hatten selbst angefangen zu zeichnen, als durch einen Führer ein frischer Vorrath Astiwein ankam. Plötzlich war es zum Zeichnen viel zu kalt, die Finger erstarrten, und um sich

zu erwärmen, hatten sie Astiwein trinken müssen, ein Geschäft, was sich bis zu meiner Rückkehr in die Länge zog. Bopp, der gestern sterben wollte, befand sich heute vortrefflich wohl, und wir konnten nun in heller Fröhlichkeit unsern Weg fortsetzen.

Der Weg nach Trient ist zwar gut unterhalten, aber ziemlich steil; namentlich im Wald sind einige Stellen welche im Zickzack längs der glatten Felswände sich hinziehen, nicht ohne Bedenken, und es wurde uns unheimlich zu Muthe, wenn wir uns erinnerten, daß unsere Freunde da bei Nacht vorbei gekommen waren, ja wir blickten zuweilen in die Abgründe hinunter, ob wir nicht einen Stock, einen Hut oder sonst eine Spur der Unglücklichen sähen, die wir fast hinabgestürzt glaubten. In Trient sagte man uns, die Herren seien gesund und wohl um eilf Uhr in der Nacht angekommen, ohne daß man begriffe, wie sie eigentlich ohne Führer den Weg hätten finden können. Sie seien früh Morgens nach dem Trientgletscher gegangen und noch nicht wieder zurück.

Der Trientgletscher scheint auf den ersten Blick vereinzelt, hängt aber dennoch über den Hochkämmen mit dem Eismeere zusammen, welches die Gletscher der Thäler von Chamouni und Ferret verbindet. Vielleicht geht er auch in seinem ebenen Theile unmittelbar in den **Glacier du Tour** über. Er ist ziemlich groß und deßhalb von Wichtigkeit, weil man besser als anderswo einzelne Details, die sich auf die Theorie der Bewegung beziehen, an ihm studiren kann. Dieses Jahr konnte man leicht unter den Gletscher vordringen und jene Sandschicht untersuchen, welche bei allen Gletschern zwischen dem Eis und dem Boden liegt. Unter den Gletschern, welche sich über Kalk bewegen, ist diese Schicht meist zerrieben und zu einem schwarzen Schlamm

verwandelt, der von der Zerstückelung des Kalksteines herrührt. Beim Trientgletscher, wo sich Granit findet, besteht die Schicht aus grobem Grand mit Kieseln von oft ziemlich bedeutendem Durchmesser gemengt, die alle vollkommen zugerundet und selbst geglättet sind.

Unsere Freunde erschienen bald, sehr zufrieden mit sich selbst und ihrer Kühnheit. Wir speisten zusammen in Trient, wo man ziemlich gut ißt, dann gingen wir über den Trientsattel und die Forclaz in's Wallis. Die Aussicht die man von der Forclaz aus über das Wallis hat, ist zu bekannt, als daß ich sie hier beschreiben möchte; es ist einer der Punkte, der sich unauslöschlich im Gedächtnisse eingräbt, wenn man das Glück hat, ihn zum ersten Male bei hellem Wetter zu besteigen. Wir fanden auch hier zu unserer Freude Gletscherspuren; konnten uns indeß nicht verhehlen, daß das Rhonethal jetzt ohne Zweifel schöner und malerischer ist, als damals, wo ein ungeheurer Gletscher seine Tiefen erfüllte.

V.

Die Gletscher des Monte Rosa.

(1839.)

Die jährliche Versammlung der schweizerischen Naturforscher, welche diesmal zu Bern abgehalten wurde, hatte eine Menge Gelehrter oder vielmehr Mitglieder der Gesellschaft zusammenberufen. Man hatte, wie gewöhnlich, viel gesprochen und noch mehr gegessen, und wir alle sehnten uns von dem Gebiete der Discussion weg nach der einfachen Beobachtung der Thatsachen, und von der reichbesetzten Tafel unserer Berner Wirthe nach dem frugalen Fest des Gebirges. Agassiz hatte uns vorgeschlagen, von Grindelwald aus über das bernische Eismeer nach der Grimsel hin vorzubringen, um die Gletscher der Hochregionen näher zu studiren. Nicolet und ich wollten ihn begleiten und wir waren im Begriff, nach dem Oberlande abzureisen, als der Präsident der Gesellschaft, Studer, uns vorschlug, den Uebergang des Eismeeres auf nächstes Jahr zu verschieben und statt dessen mit ihm die Gletscher des Monte Rosa zu besuchen; wir würden dort, meinte er, auf weit großartigerem Felde ungemein viel interessante Verhältnisse beobachten können. Dieser Vorschlag war zu einladend, daß wir ihm nicht gefolgt wären. Wir konnten,

nur gewinnen, indem wir die Alpen in Gesellschaft unseres ersten Geologen durchkreuzten, des Einzigen, der einiges Licht über die Natur und das geologische Verhältniß ihrer Gesteine verbreitet hat. Wir reisten sieben an der Zahl am 9. August 1839 nach Thun ab; Studer, Agassiz, Nicolet, Lardy, Pache, Bettanier und ich. Am nächsten Morgen trafen wir in Kandersteg den Führer Studer's und denselben Tag noch überschritten wir die Gemmi und übernachteten im Leuker Bade.

Der Gemmipaß ist, wie alle Welt weiß, einer der interessantesten in der Schweiz. Agassiz und ich passirten ihn zum Erstenmale und wir konnten nicht genug den Anblick der Monte Rosakette bewundern, die man auf dem Gipfel des Passes vor Augen hat. Die Beschreibung dieser Gegend hier zu geben, würde unpassend sein; sie ist durch unsere Vorgänger bekannt. Wir trafen auf mehreren Punkten des Passes abgenutzte und geglättete Flächen, die wir den alten Gletschern zuschrieben; da sich indeß hier nur Kalkstein findet, so wird es schwerer, genau zwischen Wassererosion und Gletscherschliff zu unterscheiden, zumal da die feinen Streifen, welche die Gletscherschliffe auszeichnen, meist verwittert sind. Das an vielen Stellen zu Tage gehende Gestein ist ein bläulicher, spröder Kalkstein, vermuthlich Lias. Mit vielem Interesse besuchten wir die alte Moräne dem Wirthshause von Kandersteg gegenüber, welche Professor Bischoff von Bonn und später Professor Guyot von Neuchatel beschrieben haben. Sie lehnt sich an die westliche Thalwand, und kommt ohne Zweifel von dem Oeschinengletscher her, der heute mehr als eine Stunde Weges von ihr entfernt ist; der Gletscher füllte demnach unstreitig einst den ganzen oberen Theil des Thales von Kandersteg aus.

In Leukerbad trafen wir unseren Freund Volz, Bergwerksinspector von Paris, den leider! ein zu früher Tod der Wissenschaft entriß. Er brachte jedes Jahr einige Wochen dort zu und fand stets Gelegenheit, trotz seines leidenden Zustandes die Geologie mit einigen neuen Beobachtungen zu bereichern. Wir ahnten nicht, daß wir zum letzten Male einen Abend in seiner lieben Gesellschaft zugebracht hatten.

Von Leukerbad hat man noch drei Stunden Weges zum Dorfe Leuk. Obgleich die Bäder sehr besucht sind, so hat doch die Walliser Regierung noch nicht daran gedacht, eine Straße dahin anlegen zu lassen; die Reisenden müssen sich und ihre Effekten von Maulthieren tragen lassen. Von Leuk aus folgten wir der Landstraße bis nach Viesch, wo das St. Nicolausthal einmündet. Wir beschlossen, darin bis Stalden, zwei Stunden weiter, vorzudringen, wo wir bei dem Kastellan oder dem Pfarrer Nachtlager finden sollten In geologischer Hinsicht ist der Eingang des Thales von St. Nicolaus sehr interessant; im Bereiche von weniger als einer Stunde sieht man nach einander auf dem rechten Ufer der Visp Talkschiefer, Chloritschiefer mit Spuren von Schichtung, dolomitischen Kalkstein und endlich deutlich geschichteten Glimmerschiefer von silberglänzendem Ansehen. Die gegenüberstehende Thalwand, zu der wir nicht gelangen konnten, zeigte uns eine deutliche Wölbung, von grünlichem Gestein (nach Studer Serpentin) gebildet, über welcher eine gelbliche Decke (ohne Zweifel Glimmerschichte) sich wölbte. In kaum zwei Stunden waren wir in Stalden. Das Thal theilt sich hier in zwei Arme; der rechte der nach Zermatt führt, behält den Namen St. Nicolausthal; der linke, nach Saas und Macugnaga, heißt Saaserthal. Wir fanden ohne Mühe das Haus des Kastellans,

eines ehrlichen Bauers, der ziemlich gut deutsch sprach. Er empfing uns sehr freundlich und versprach uns allen, trotz unserer großen Anzahl, ein Unterkommen für die Nacht. Nach dem Abendessen, welches aus einer trefflichen Minestra und einem Eierkuchen mit Käs bestand, zogen wir uns in unsere Schlafzimmer zurück. Nicht alle Betten waren gleich weich, wie diejenigen am andern Morgen bezeugen konnten, welche statt Eiderdaunen Spreusäcke gehabt hatten; aber alle waren sehr reinlich — für das Wallis eine Seltenheit!

Am nächsten Morgen brachen wir früh von Stalden auf. Unser Wirth, der Kastellan, hatte uns viel interessante Nachrichten über das Thal gegeben. Seine Ansichten, namentlich über die Verbesserung der Forstwirthschaft, welche ein Haupthebel der Cultur in Oberwallis ist und die ziemlich unsinnig betrieben wird, zeugten von viel gesundem Urtheil und es ist in der That Zeit, daß die Regierung der zunehmenden Verwüstung der Wälder in jenen Thälern Einhalt thut.

Das Thal von St. Nicolas ist im Allgemeinen sehr eng und meist nur auf das Bett der Visp beschränkt. Ueberall wo es sich erweitert, findet sich ein Flecken, ein Dorf oder einige Sennhütten. Der Flecken St. Nicolas, 2 Stunden von Stalden, ist der bedeutendste; dann kommen die Dörfer Herbringen, Breitmatt, Randa und Taesch; letzteres nur 2 Stunden von Zermatt entfernt. Je näher man dem oberen Ende des Thales kommt, desto wilder wird es; überall tauchen weiße Berggipfel auf, von welchen Gletscher herabsteigen, die manchmal so steil sind, daß sie wie aufgehangen erscheinen. Der Gletscher des Weißhorns, Randa gegenüber, ist besonders wegen seines steilen Abhanges merkwürdig, und er ist wegen der Verwüstungen,

die er zuweilen anrichtet, berüchtigt. Randa wurde im Jahre 1819 nur durch die Lufterschütterung, welche sein Einsturz verursachte, fast gänzlich zerstört; das Eis selbst erreichte das Dorf nicht. Wir konnten in diesem Augenblicke die Neigung des Gletschers nicht messen; wir schätzten sie auf etwa 40°. Sie ist mithin so stark, daß der Gletscher nicht fest auf dem Platze bleiben könnte, ohne zu rutschen, wenn er nicht an den Boden angefroren wäre. Es ist dies eine Thatsache von größter Wichtigkeit für die Erklärung der Gletscherbewegung, und sie beweist, daß sie nicht durch Rutschen vorwärts rücken.

Die anziehenden Schilderungen, welche Hr. Guinand in der **Revue suisse** des Jahres 1838 vom Vispthal gegeben hat, entheben mich einer näheren Beschreibung der Gegend und ihrer Bewohner. Der Verfasser hätte nur sich nicht so steif an die theoretischen Ansichten halten sollen, nach welchen ursprünglich alle Flüsse aus einer Reihe von Seebecken zusammengesetzt sein sollen. Die einfachsten Gesetze der Geognosie widerlegen diese Theorie, wenigstens in Beziehung auf die hohen Alpenthäler. Hr. Guinand hätte diesen Irrthum leicht vermeiden können, wenn er nur einen Blick auf die Natur der Gesteine und den Nexus derselben mit den orographischen Erscheinungen geworfen hätte, statt es wunderbar zu finden, daß Saussure sich so viel mit der Neigung der Schichten und ihrer Uebereinanderlagerung beschäftigt habe.

Die ersten Spuren geschliffener Felsen fanden wir eine Stunde vor Zermatt, zur Seite des Weges. Dies war ein gutes Anzeichen. Das Thal erweiterte sich jetzt bedeutend. Wir erwarteten beständig den Anblick des Monte Rosa, als plötzlich die ungeheure Nadel des Matterhorns sich zeigte. Breite Schneegipfel stiegen zu unserer

Linken empor, je mehr wir vordrangen; zu ihren Füßen sahen wir die blauen Eisnadeln eines großen Gletschers. Bald sahen wir den Thurm von Zermatt, das in nur geringer Entfernung vor uns lag. Wir vergaßen unsere Müdigkeit und beschleunigten den Schritt. Bei dem Arzte könne man Herberge finden, hatte man uns gesagt, dem Pfarrer sei verboten, Jemanden aufzunehmen *). Wir sehnten uns außerordentlich nach der Bekanntschaft des gastfreundlichen Doktors; ein solcher Mann muß wissen, was ermüdeten Wanderern Noth thut. Wo wohnt der Herr Doktor? fragten wir die erste beste Bäuerin die uns aufstieß. Hier in der Nähe! Wahrhaftig, da hängt ein Schild. Ist das das Haus des Herrn Doktor? fragte Studer einen Mann, der uns entgegen kam. Ja wohl, meine Herrn, ich bin es selbst. Wirklich! Ah — nun, wenn wir nur gut logiren können! Unterdeß war auch die Frau Doctorin herangekommen, sie sah weit aufgeweckter aus als die gelehrte Ehehälfte. Wir werden unser Mögliches thun, sagte sie und zeigte uns mehrere reinlich gehaltene Zimmer, welche wir in Beschlag nahmen. Es war auch ein Fremdenbuch da; wir fanden unter den wenigen Reisenden, die aufgezeichnet waren, einige unserer Bekannten, schweizerische Botaniker und Zoologen. Die Touristen haben das Thal noch nicht heimgesucht; es steht wahrscheinlich nicht im **Guide of Switzerland**.

Während der Bereitung der Minestra betrachteten wir uns die Gegend. Sie ist einzig. Diese mehrere 1000 Fuß über dem Thalboden an den Wänden hängenden Ger-

*) In den meisten dieser hohen Alpenthäler beherbergt der Pfarrer den Wanderer, was für diesen ziemlich unbequem ist, da man nur so gezwungen aufgenommen wird, und dennoch, weil keine Rechnung gemacht wird, theurer bezahlen muß, als anderswo.

stenfelder! Dies sinnige Bewässerungssystem, das jedes Tröpfchen Wasser zur Benetzung des dürren Bodens verwendet! Man weiß nicht was mehr bewundern, diese großartige wilde Natur, oder die Ausdauer des Menschen, der durch die beharrliche Anstrengung ihr Meister wird.

Bei unserer Rückkehr fanden wir mehrere Individuen, die sich uns als Führer anboten. Das gutmüthige, offene Aussehen der Leute nahm uns für sie ein; sie kennen noch nicht die Tücke und Hinderlist der Führer im Berner Oberland. Einer gefiehl uns seines heitern Wesens wegen besonders. Er hieß Joseph Brantschen und zeigte uns ein von mehreren Naturforschern unterzeichnetes Zeugniß, das ihn als guten Führer empfahl. Wir waren bald mit ihm Handels einig und man wird in der Folge sehen, daß wir keine Ursache hatten, unsere Wahl zu bereuen. Am andern Morgen klopfte er mit Tagesanbruch an unserer Thüre, und verkündete schön Wetter. Leichte Nebel verbergen zwar noch das Matterhorn, aber die Luft ist frisch und der Wind günstig.

Man steigt hinter Zermatt sanft gegen einen Lärchenwald an, welcher südlich den ersten Abhang der Monte Rosakette umkränzt. Bald erblickt man die Nadeln des Gorner- oder Zermattgletschers und das mächtige Thor aus welchem die Visp hervorströmt. Eine so ungeheure Eismasse, welche in ein bebautes Thal, in Aecker und Wiesen vordringt, hat etwas Großartiges, Imposantes! Winter und Sommer scheinen hier ihrem ewigen Streite entsagt und sich brüderlich die Hand gereicht zu haben, um durch neue Contraste die Augen zu ergötzen. Auf uns mußten diese Eismassen, zu deren Besuch wir eigentlich gekommen waren, die wir über ihr inneres Wesen und über die Rolle befragen wollten, welche sie in der Geschichte unseres Erdballs gespielt haben, auf uns mußten sie aus wissenschaftlichem

Interesse wie aus Liebe zu den Naturschönheiten einen doppelten Eindruck machen; wir begrüßten den Zermattgletscher mit lautem Zuruf!

Der Gletscher endet etwa eine halbe Stunde Weges über Zermatt, in einer Thalerweiterung. Er hat hier etwa 10 Minuten Breite und ist von Blöcken verschiedener Gesteine bedeckt, welche seine Zuflüsse dem großen Eisstrome zugeführt haben. Die Seitenmoränen (Gandecken), besonders die linke, sind sehr bedeutend. An vielen Orten ist das Eis 80 Fuß und mehr mächtig. Das Hauptthor, aus welchem der Fluß strömt, ist jetzt in der Mitte des Gletscherendes; es ist weit, geräumig und von prächtig blauer Farbe, wie alle Gletscherwände. Ein anderes kleineres Thor findet sich auf der rechten Seite des Gletschers; der Bach, der herauskömmt, kehrt wieder unter den Gletscher zurück. Die Gletscherthore, aus welchen die Bäche hervorströmen, sind bekanntlich nichts weniger als beständig. Oft bleiben sie Jahre lang an demselben Platze; oft ändern sie sich alljährlich. Der Bach, der heute aus dem linken Gletscherufer hervorkommt, bricht sich morgen vielleicht nach der rechten Seite hin Bahn, oder kommt in der Mitte heraus, um nach kurzer Zeit wieder in sein altes Bette zurückzukehren. Dies geschieht namentlich da, wo das Gletscherende sehr breit ist und auf flachem Thalboden ruht. Gletscher die in enge, tiefe Thäler ausmünden, haben auch fast beständige Thore. Es geht mit den Bächen wie mit den Menschen, sie müssen durch Dämme im geraden Gleise gehalten werden.

Indeß heute haben wir keine Zeit, uns bei solchen Einzelheiten aufzuhalten, wir kommen später hierher zurück. Das ist auch unseres Führers Meinung, der sich viel auf seine Art, Herren zu führen, zu Gute thut. Wir folgen

ihm deßhalb auf dem Fußsteige, den er links durch den Wald einschlägt. In weniger als 5 Stunden sollten wir auf dem Riffel sein, einem etwa 8000 Fuß über dem Meere (4000 über Zermatt) gelegenen Plateau, welches den Finelengletscher vom Gornergletscher trennt. Wir begegnen einigen Walliserinnen, welche Milch in das Thal herabtragen; sie haben die Nacht auf dem Berge zugebracht; die meisten sind abschreckend, alt und durch die Arbeit gekrümmt; einige sind jung; alle häßlich und schmutzig.

Innerhalb des Waldes ist der Weg sehr steil, steigt aber dann nur sanft an; es findet sich hier ein Plateau, von schönen Weiden bedeckt, welche sich bis zum Fuße des Riffelgrates hinziehen. Schon hier ist eine herrliche Aussicht. Wir haben noch etwa 2 Stunden bis zum Gipfel; aber der Weg ist beschwerlich, und um sich nicht zu sehr zu ermüden, ist man genöthigt, lange Schneckenwindungen an den steilen Abhängen zu machen. Glücklicher Weise findet man bei jedem Schritte etwas Interessantes, eine neue Pflanze, ein unbekanntes Gestein, einen seltenen Käfer, zuweilen einen Schmetterling. All' dies läßt wenig an die Müdigkeit denken.

Man spricht im Allgemeinen wenig beim Steigen. Langsam und schweigend näheren wir uns der letzten Erhöhung, von der aus wir den Fuß der Hauptkette sehen sollen. Es ist schwer die Gefühle zu beschreiben, welche man empfindet, wenn man inmitten großartiger Umgebungen noch Schöneres, noch Imposanteres erwartet. Man hat gut sich mit der Wissenschaft beschäftigen! man kann nicht denken, nicht berechnen, die Gedanken sind flüchtig, unzusammenhängend. Man möchte schon oben sein, und um zuerst anzukommen, setzt man sich, wenn man nur noch einige hundert Schritte vom Ziele entfernt ist, in Trab.

Plötzlich erscheint hinten am Horizont eine Bergspitze, dann wieder eine, dann noch einige. Welches ist denn der Monte Rosa, Joseph? dort jener breite Gipfel? Ja, ja, das ist er, antwortet er, strahlend vor Freude; denn er betrachtet die Berge wie sein Eigenthum und ist stolz darauf, daß wir sie bewundern. Endlich sind wir oben. Vor uns erhebt sich die Kette des Monte Rosa in ihrer ganzen Pracht; zu Füßen liegt der Gorner- oder Zermattgletscher, er füllt das ganze Thal, welches uns vom gegenüberstehenden Gebirg trennt, aus, obgleich es mehr als eine Stunde breit ist. Gott, welch' ungeheures Eisfeld! Wo man hinblickt, zur Rechten, zur Linken, überall gigantische Gebirgsmassen; ihr überzählt sie noch einmal, und ruft dann den Nachzüglern zu: Geschwind, eilt euch, es ist zu schön!

In der That, der Anblick ist himmlisch. Alle sind versammelt, Keiner spricht ein Wort. Der Führer allein sucht uns die Namen der einzelnen Hörner zu nennen; man hört ihn nicht. Worte sind unvermögend zu schildern, was wir in diesem ersten Augenblick stummer Anschauung empfanden. Die ganze Individualität verschwindet einigermaßen vor dieser neuen Welt, die man anstaunt, und mit ihr verschwinden alle Eitelkeit, alle Ehrsucht, alle Berechnungen, alle Förmlichkeiten, welche sich in unserm Alltagsleben finden. Man gibt sich ganz dem tiefen Eindrucke hin; für den Egoismus hat das Herz keinen Raum. Nicht wenig erfreulich ist es, nach diesem ersten Augenblicke in den Augen seiner Reisegefährten den Ausdruck der nämlichen Gefühle zu lesen. Mein Todfeind hätte sich mir in diesem Augenblicke nähern können, ich hätte ihm ohne Zögern die Hand gereicht!

Joseph, was haben die Berge für Namen? Der arme Joseph ist ganz erstaunt, daß Herren, wie wir, ein

so kurzes Gedächtniß haben; er hat sie uns schon zweimal genannt. Indeß ist seine Eitelkeit durch unsere Zerstreuung nicht verletzt. Er fängt sein Capitel zum dritten Male an, indem er Sorge trägt, es gehörig auszuspinnen, er begreift, daß wir als Bewohner der Ebene für Dergleichen eine etwas stumpfe Fassungskraft haben. Nun belehrt er uns, daß das Weißhorn so heißt, weil es weiß ist, und das Breithorn, weil es breit ist, und mehrere Etymologien der Art noch gibt er zum Besten.

Unterdessen nimmt unser Zeichner eine Skizze des weiten Panorama's vor uns auf. Agassiz steht ihm zur Seite und verhindert ihn die Natur zu verbessern, wie die Künstler zu thun pflegen. Vom unteren Standpunkte aus (dem westlichen Rande des Riffel) sieht man zugleich fünf Hauptspitzen des Monte Rosa, ohne das Matterhorn, dessen ungeheure Nadel mehr zur Rechten als Zugführer sich hinstellt. Inmitten eines solchen Labyrinths ist es nicht leicht zu wissen, ob diese oder jene Spitze, deren Namen die Führer nennen, auch wirklich diejenige ist, welche von den Schriftstellern so bezeichnet wird. Es gibt Namen, welche sich fast in jedem Thale wiederholen und die stets einem andern Gipfel angehören, wie die Namen Rothhorn und Schwarzhorn; anderwärts wieder trägt derselbe Berg verschiedene Namen in verschiedenen Thälern; so heißt das Schreckhorn des Grindelwalds im Hasli Lauteraarhorn. Beim Monte Rosa verwickelt sich nun die Sache vollends; die Aelpler nennen diejenige Spitze so, welche von ihrem Thale aus die höchste scheint, und dies ist leicht begreiflich, da das Gebirg aus einer großen Menge von Spitzen zusammengesetzt ist, die alle ziemlich gleiche Höhe haben und leicht verwechselt werden können. Für die Bewohner von Zermatt ist der Monte Rosa diejenige hohe Spitze, welche

in der Richtung von Süd nach Nord die zweite ist; den ersten Stock nennen sie das Gornerhorn. Diese beiden Spitzen sind nicht so weit von einander entfernt als es vom Riffel aus, wo man sie von der Seite sieht, den Anschein hat. Zumstein von Gressonay, der unermüdliche Kletterer, bestieg mehrere dieser Spitzen in den Jahren 1819 — 1822. Zumstein bestieg eine, deren Höhe er nach barometrischen Beobachtungen zu 14,160 Fuß über dem Meere bestimmte; von Welden nennt sie die Zumsteinspitze. Eine andere noch höhere Spitze konnte nicht erstiegen werden; Zumstein schätzt sie 45 Toisen höher, als die, auf welcher er stand, was dem Gebirge die Höhe von 14,430 Fuß über dem Meere geben würde. Dieser, von Welden „höchste Spitze" genannte Gipfel scheint derjenige zu sein, welchen unser Führer Monte Rosa nennt; in diesem Falle ist unser Gornerhorn die Zumsteinspitze von Welden. Die Hörner im Nordwesten des Monte Rosa haben nicht ganz dieselbe Richtung, sondern bilden mit diesem und dem Gornerhorn einen stumpfen Winkel, dessen Spitze von dem Lyskamm gebildet wird. Das Breithorn, neben dem Lyskamme nördlich, erinnert seiner Form nach ein wenig an die Jungfrau; ein gewaltiger Gletscher deckt es bis zur Spitze. Noch weiter nördlich zeigt sich das kleine Matterhorn; *) es ist dieselbe Spitze, welche Saussure Braunhorn (**Corne brune**) nannte, um sie vom Breithorn zu unterscheiden. Saussure erstieg das kleine Matterhorn im Jahre 1792, und fand es 2002 Toisen über dem Meere. Zu seiner Seite erhebt sich eine niedrigere Felswand, Furkeflue. Alle diese Spitzen sind durch weite Gletscher getrennt, die in dem großen Gorner- oder Zermattgletscher zusammenfließen.

*) Unser Führer nannte es, den französischen Namen Mont Cervin verstümmelnd, den **chli Muscherwih**!

Digitized by Google

Zur Seite der Furkeflue dehnt sich ein weites Schneefeld aus, der obere Theil des St. Theodulgletschers, welcher den ganzen Raum zwischen dem Matterhorn und dem St. Jakobspasse ausfüllt. Dort hatte Sausure sein Zelt aufgepflanzt, als er diese Gegenden besuchte.

Die Gipfel des Monte Rosa bestehen, nach Zumstein, aus Gneiß und Glimmerschiefer; wahrscheinlich behaupten indeß diese Felsarten nur den Mittelpunkt, während sie von Sedimentgesteinen, die mehr oder minder metamorphosirt sind, umgeben werden. Der Riffel, welcher durch den Zermattgletscher von dem Hauptstocke des Gebirges getrennt ist, besteht aus schiefrigem Serpentin.

Wenn die alten Gletscher sich je bis zu dieser Höhe erhoben hatten, so mußten wir hier ihre Spuren finden. In der That trafen wir auch bald, am östlichen Rande, nahe unter dem Riffelhorn, herrlich polirte Stellen. Die Politur ist von seltener Schönheit, das Gestein aber sehr hart und nur mit äußerster Mühe gelang es uns, einige Stücke davon loszulösen, denn der Fels ist äußerst hart und zäh. Die wenigen Fragmente, welche Agassiz in seiner Sammlung bewahrt, kosteten uns mehr denn eine Stunde Arbeit. Agassiz hat eines dieser Stücke in seinem Atlas abbilden lassen. Die Oberfläche ist vollkommen glatt und glänzend; feine Streifen, die ich nur hier, am Serpentin des Riffels, in solcher Deutlichkeit sah, sind hinein gekratzt. Diese Ritze sind nicht parallel, sie kreuzen sich manchmal selbst in rechtem Winkel, was ohne Zweifel durch die unregelmäßigen Bewegungen bedingt ist, mit welchen das Eis den Quarzsand, welcher diese Ritze furchte, vorwärts schob. Die polirten Flächen sind nicht überall am Riffel gleich schön. Die vollkommensten finden sich am Südabhange, dem Gletscher gegenüber, wo die Reibung

am heftigsten gewesen sein mußte. An vielen Orten ist die Glättung durch Verwitterung verschwunden; man sieht alsdann nur Rundhöcker.

Studer hatte noch am Abende vorher hartnäckig geleugnet, daß die polirten Flächen von Gletschern herrührten; er schrieb sie, wie noch heut zu Tage viele unserer Geologen, der Wirkung großer Ströme von Wasser oder Geröll zu. Indeß waren diese Schliffflächen in einer Höhe von mehr als 8000 Fuß sicherlich nicht leicht zu erklären, denn wenn auch das Wasser die Felsen glätten könnte, wo sollten die Ströme hergekommen sein? Der Gletscher liegt weit tiefer und wenn auch aller Schnee der Hochregionen plötzlich geschmolzen wäre, so hätte das Wasser leicht einen Abfluß durch das Gletscherbette finden können und nicht nöthig gehabt, über den Querdamm des Riffels sich zu ergießen. Studer fühlte mehr als jeder Andere, daß eine Antwort schwierig sei und erklärte, er sei wohl bereit die Agassiz'sche Erklärungsweise anzunehmen, wenn er nicht die Folgerungen derselben fürchte. Wir kamen bald darauf an eine senkrechte Felswand, die durchaus geglättet war, und hier fragte Studer den Führer, welcher Ursache man hier zu Lande die Glättung zuschreibe. Dem Gletscher, antwortete der Führer ganz naiv. Es kann sich zwar Niemand im Dorfe erinnern, den Gletscher hier gesehen zu haben, fügte er hinzu; aber vor Alters ist er da gewesen, denn der Gletscher reibt immer so die Felsen ab. Nach dieser Antwort eines einfachen Landmannes, der gar kein Interesse in der Frage hatte, blieb uns nur noch übrig, Studern durch eigene Anschauung zu überzeugen, daß der Gletscher wirklich auf dieselbe Weise die Felsen polirt, auf welchen er jetzt noch ruht.

Digitized by Google

Wir haben uns schon zu lange auf dieser Seite des Riffel aufgehalten. Gehen wir auf die entgegengesetzte, um auch das dortige Panorama zu betrachten. Der Riffel ist ein ungeheurer Balkon, der wie dazu gebaut scheint, um darauf die Ansicht der Monte Rosakette zu genießen. Man hat von einem Ende des Kammes zum andern etwa eine halbe Stunde Weges, und dasjenige, welchem wir zusteuern, ist einige 100 Fuß höher, als der Standpunkt, welchen wir eben verlassen; am höchsten erhebt sich das Riffelhorn, eine spitze Pyramide, welches in seiner Form das Matterhorn einigermaßen wiederholt, freilich nur im Kleinen. Oestlich wie westlich dehnen sich ungeheure Gletschermassen aus. Zu Füßen hat man den Finelengletscher, der weit kleiner als der Gornergletscher ist und keine Mittelmoränen auf der Oberfläche trägt; ein Beweis, daß er keine großen Zuflüsse enthält, deren man am großen Gornergletscher acht zählt.

Nördlich, zu unserer Linken, liegt Zermatt in dem blühenden Thale welches wir gestern durchwanderten, auf beiden Seiten von schneebedeckten Hörnern eingefaßt, die nach allen Seiten hin Gletscher aussenden. Ganz im Hintergrunde sieht man die große Kette der Berner Alpen, die wie ein ungeheurer, mit Zinnen und Zacken gekrönter Wall sich am Horizonte hinziehen. Zur Rechten, im Südwesten, eröffnet sich das Weißthor, ein weiter ziemlich flacher Gletscher, dessen Oberfläche im Sonnenstrahle wie lauterer Kristall glänzt. Da ich wußte, daß man dort hinübergehe um nach Macugnaga zu wallfahrten, so schlug ich unserm Führer vor, uns auf diesem Wege zu begleiten, da wir gute Fußgänger seien. Allein er wollte nichts von solchem Unternehmen hören und sagte mir in entschlossenem Tone: Das geht nicht; wir gehen dort nur hinüber, wenn wir nach

Macugnaga wallfahrten, und ihr Herren seid keine Wallfahrer. Ist denn der Gletscher weniger gefährlich für Pilgrime als für andere Leute, fragte ich ihn? Ganz gewiß, antwortete er mit voller Ueberzeugung, ich möchte ihn nicht zu anderem Zwecke passiren.

Nachdem wir so viel wie möglich uns mit diesen neuen Gebirgsformen vertraut gemacht hatten, kehrten wir zu unserem früheren Standpunkte zurück, um Angesichts des Monte Rosa und des Matterhorns unser Mittagsbrod einzunehmen. Es bestand nur in etwas Käse und einigen Flaschen Wein; allein der Hunger würzte es und wer könnte in solchen Gegenden an Feinschmeckerei denken! Es herrscht hier ein eigenthümlicher Optimismus, der das Unerträgliche leidlich und das Mittelmäßige vortrefflich finden läßt.

Da Joseph uns jetzt schon als tüchtige Bergsteiger kannte, so schlug er uns zur Rückkehr einen steileren Pfad vor, der an den Goldminen von Zermatt vorbei führt. Ein Gang von Eisenglanz ist, seiner Farbe wegen, von den Thalbewohnern für Golderz gehalten worden. Einige derselben haben ihr armseliges Vermögen dieser Chimäre geopfert, und jetzt ist die Mine ganz verlassen. Die Grube welche wir sahen, hatte etwa 12 Fuß Tiefe. Wahrscheinlich enthält dieser Eisenglanz, wie alle Schwefelkiese, Spuren von Gold, aber jedenfalls in zu geringer Menge, als daß er mit Vortheil ausgebeutet werden könnte. Wir konnten nur aus dem äußeren Aussehn des Ganges schließen, daß er hauptsächlich von Schwefelkies gebildet wird.

Wir kommen, eine Strecke weiter, an eine Sennhütte, die einer Verwandten unseres Führers gehört. Ihr sollt hier unsere Bergmilch kosten, sagt dieser und klopft an die Thüre. Ein junges, rothwangiges, starkgebautes Mädchen

tritt hervor und heißt uns willkommen. Ihr wollt Milch? fragt sie, und in einem Augenblicke erscheint sie mit einem großen Gefäße von Tannenholz, mit trefflicher Milch oder vielmehr mit Rahm gefüllt; sie reichte jedem von uns einen hölzernen Löffel und lud uns ein, zuzusprechen, was wir mit vielem Appetite thaten.

Es handelte sich nun darum, Studern unter dem Gletscher selbst, der gleich hinter dem schmalen Tannenwalde in der Nähe ist, die polirten Flächen zu zeigen. Schon heute Morgen haben wir gesehen, daß die seitlichen Thalwände des Gletschers vollkommen abgerundet sind; wir finden hier fast dasselbe Gestein wie auf dem Gipfel des Riffel; es werden sich auch dieselben Schliffflächen finden. Da indeß der Boden, auf welchem der Gletscher sich bewegt, meist mit einer ziemlich dicken Schicht, Koth und Sand bedeckt ist, die von der Zerreibung der Steine herrühren, welche auf den Boden der Spalten fallen, so mußten wir unter den Gletscher selbst vordringen, wo diese Schicht feucht ist und sich leicht entfernen läßt. Wir fanden den Fels vollkommen geglättet und gestreift. Sind die Streifen deutlich genug, fragte Agassiz triumphirend? Es kann nicht mehr bezweifelt werden, antwortete Studer, der Beweis ist geliefert! Dies war das schönste Resultat unseres Tages. Nur mit vieler Mühe konnten wir einige Stücke von der Oberfläche abschlagen; die Politur ist nicht so schön wie oben am Riffel, weil hier das Gestein schiefriger ist, die Streifen aber sind deutlich. Studer versprach Agassiz, einen Bericht über das was er gesehen, zu veröffentlichen *).

*) Nach seiner Rückkehr aus Italien schrieb Studer ins Bulletin der geologischen Gesellschaft von Frankreich: „Etwa 50 Fuß oberhalb des rechten oder östlichen Gletscherrandes erlaubte uns der

Man begreift, wie wichtig für Agassiz und die Annahme seiner Theorie, die Zustimmung desjenigen Mannes sein mußte, welcher am besten von allen Geologen die Alpen kennt und mehr als jeder Andere im Stande gewesen wäre, die Theorie zu widerlegen, hätte sie auf vereinzelten oder unvollständigen Thatsachen beruht.

Gletscherstand bis zum Zusammentreffen des Eises mit dem Felsen vorzudringen, und sogar den Zustand des Felsens noch unter dem Gletscher zu beobachten. Ich war, trotz der mineralogischen Verschiedenheit des Gesteines, das hier ein grüner, harter Schiefer ist, betroffen über die vollkommene Aehnlichkeit, welche diese Flächen mit denen der Kalksteine am Ufer des Bieler See's bieten. Dieselben glatten Formen, dieselben Höhlungen mit zugerundeten Rändern, dieselben feinen Streifen, ohne Zweifel von der Reibung der Steine und des Sandes gegen den anstehenden Fels herrührend, die unter heftigem Druck forgeschoben, die durch irgend eine Kraft bewegt wurden, welche hier wohl der Gletscher gewesen sein mag. Des andern Morgen stiegen wir auf den Riffel, der über die rechte Seite des oberen Theiles vom Gornergletscher hervorragt. Man findet sich etwa 500 Fuß über dem Gletscher, über einer steilen, an manchen Orten senkrechten Wand. Hauptgestein des Kammes ist ein unvollkommener schiefriger Serpentin. Man kann nicht annehmen, daß jemals in unserer Epoche der Gletscher so hoch gestanden habe, und dennoch war die Oberfläche dieses Serpentins glatt wie ein Spiegel und mit Streifen und Ritzen bedeckt, die etwa horizontal waren und den unter dem Gletscher getroffenen durchaus ähnlich sahen. Die Annahme von Moränen, welche Steine fortführten, wird dadurch sehr unwahrscheinlich gemacht, daß der Kamm zwischen zwei dicken Thälern isolirt steht, und den höchsten Berggipfeln sehr nahe liegt.

Etwa eine Stunde oberhalb Zermatt, nahe an der Brücke, welche vom linken Ufer der Visp auf das rechte führt, findet man auf einem granitischen Gneiß dieselben polirten und gestreiften Flächen und jene Rundhöcker, welche Saussure roches moutonnées nannte.“

Es bleibt uns nichts mehr übrig, als unter das wirthliche Dach unseres Aeskulap zurückzukehren. Man ist froh und zufrieden, wenn man einen Tag so gut angewendet hat. Wir vergaßen unsere Müdigkeit, und singend gingen wir an den kleinen Häusergruppen vorüber, welche vor Zermatt liegen. Es sind kleine armselige Hütten, die nichts Schönes und Poetisches haben, als ihre Lage, um nicht die kleine Kapelle, welche sich in ihrer Mitte erhebt, zu vergessen. Es ist etwas Rührendes um diese Gotteshäuschen in der großartigen Natur, bei dem armen aber unverdorbenen Volke. Man möchte fast unsere Civilisation bedauern, und aus Mitleiden die guten Leute in ihrer Unwissenheit und Einfachheit lassen, wäre nicht das Ziel der Menschheit, auf allen Wegen, die sich öffnen, der intellektuellen Entwicklung entgegen zu gehen.

Ausflug nach dem Matterhorn.

Kaum 24 Stunden weilen wir in diesem Thale, und schon sind wir an diesen einzigen Aufenthalt gewöhnt. Vor allem lieben wir das Matterhorn, dessen starre Nadel wir mit den Bewohnern von Zermett als unsern Wetterpropheten betrachten. Gestern sahen wir mit einer gewissen Aengstlichkeit daran hinauf, um zu wissen, ob wir einen schönen Tag hoffen könnten; was verspricht man uns heute? Leichte Nebel umgeben seinen Gürtel, während die unbedeckte Stirn in den ersten Sonnenstrahlen glänzt. „Wir können kein besseres Anzeichen wünschen, sagt Studer, der mehr als alle Anderen die Hochalpen und ihre Witterungswechsel kennt. Unsere Wirthin versichert gleichfalls, wir hätten keinen Nebel zu fürchten, weil das Matterhorn

seinen Morgenschleier angelegt habe. Wir konnten indeß erst nach 6 Uhr aufbrechen, denn heute war St. Theodul, das Fest des Schutzpatrons, und der Pfarrer hatte unserem Führer nicht erlauben wollen, mit uns zu gehen, bevor er die Messe gehört habe. Wir beschlossen heute nach dem Matterhorn zu gehen. Der Weg ist anfangs derselbe, welchen wir gestern nach dem Riffel einschlugen; in einiger Entfernung vom Gletscher aber lenkt er rechts ab nach dem Lärchenwalde zu, welcher auf dem linken Gletscherufer sich hinzieht. Von diesem Vorgebirge aus, welches Auf-Platten heißt, hat man eine schöne Aussicht auf den Gletscher und die steilen Wände des Riffel gegenüber. Das Thal ist hier sehr eng und sehr abschüssig und der Gletscher zeigt deßhalb viele Schründe und Spalten, welche an den Anblick der kleinen Gletscher von Grindelwald und Oberwallis erinnern. Weiter oben nimmt er wieder ein ruhigeres Aussehen an; man findet keine Nadeln mehr, die Schründe sind weniger geöffnet und man kann sich ganz wohl auf seine Oberfläche wagen. Nach einigen Stunden, die nicht sehr ermüdend sind, erreichen wir den unteren Theil des St. Theodulgletschers, dessen Bach in den Zermattgletscher abfließt; da es indeß stets weit beschwerlicher wenn nicht gefährlicher ist, einen Gletscher an seinem Ende zu überschreiten, als weiter oben, so schlug Joseph uns vor, noch etwa eine Viertelstunde längs des rechten Gletscherufers hinzugehen, wo er einen Uebergang kenne, der nicht die mindeste Schwierigkeit darbiete. Die Seitenmoräne ist außerordentlich hoch und steil. Es war das erste Mal, daß der Führer uns über einen Gletscher führen sollte; er hielt sich demnach verpflichtet, um Unfälle zu verhüten, uns einige Ermahnungen zu ertheilen. Obgleich wir Alle die Glet-

scher schon kannten, verschmähten wir seine Anweisungen doch nicht, und befolgten sie gewissenhaft, wenigstens während der ersten Hälfte des Ueberganges. Später lachten wir darüber. Joseph eröffnete den Zug, uns anempfehlend, stets vor uns auf den Boden zu blicken und genau seinen Fußstapfen zu folgen. Wir überschritten so die Moräne und gelangten dann auf den Gletscher, der hier weit breiter als an seinem Ende ist; seine Neigung ist sehr schwach und die Spalten deßhalb, wenn auch tief, doch wenig zahlreich und eng. Während der Nacht war ein wenig Schnee gefallen, der uns überdeckte Schründe fürchten ließ, weßhalb wir unserm Führer sehr genau folgten, denn unter solchen Umständen kann es wirklich gefährlich werden, den Gletscher zu überschreiten, und man thut dann wohl, die schmutzigen Stellen zu wählen, wo man sicher ist keine blinden Schründe, wie die Aelpler sie nennen, anzutreffen.

Die große Zahl der Tische, welche wir auf dem St. Theodulgletscher trafen, spannte unser Interesse in hohem Grade. Manche haben bis 20 Fuß Länge auf 5—6 Fuß Breite, während ihr aus Eis gebildeter Fuß so dünn ist, daß man ihn umwerfen zu können glaubt. Diese seltsame Erscheinung ist leicht zu erklären. Unter den großen Steinen, welche das Eis vor den Sonnenstrahlen und der Verwitterung schützen, schmilzt die Eisfläche nicht ab, während ringsum der Gletscher durch Schmelzung und Verdunstung abnimmt. Eine natürliche Folge davon ist, daß die Eisunterlage der Steine sich allmählig über die Gletscherfläche erhebt. Nun fängt die Schmelzung und Verdunstung der Grundlage, die so allmählig der Luft ausgesetzt wird, an und es bildet sich daraus ein zugerundeter, säulenförmiger

Fuß, der immer dünner und höher wird, bis er endlich unter der Last des deckenden Steines zusammenbricht. Dieser stürzt auf den Gletscher und bedingt hier die Bildung eines neuen Gletschereises, so lange, bis er endlich an dem Rande des Gletschers angelangt ist. So einfach diese Erscheinung ist, auf welche Saussure schon aufmerksam gemacht, so ist sie doch für die Gletschertheorie äußerst wichtig, indem sie den Beweis liefert, daß die Gletscher hauptsächlich von oben her abnehmen, und nicht durch Schmelzung ihrer Unterfläche, wie viele Naturforscher behaupten.*)

Der Gletscher ist an dem Orte, wo wir ihn überschritten, eine halbe Stunde oberhalb seines Thalendes, etwa 10 Minuten breit; weiter unten wird er schmäler, während er oben ungemein breit ist; am Fuße des Matterhorns dehnt er sich über mehr als eine halbe Stunde aus. Meines Wissens wechselt kein anderer Gletscher in den Alpen so schnell seine Breitenverhältnisse auf eine so kurze Länge, denn von oben bis zu seinem Ende hat der St. Theodulgletscher nicht mehr als eine Stunde. Sein linkes Ufer ist von einer Verlängerung des Kammes des Matterhornes gebildet, welche die Aelpler das Hörnli nennen. Es ist, wie der Riffel, aus festem, schiefrigem Serpentin gebildet und mit reicher Vegetation bedeckt. Dies Gestein scheint überhaupt von allen Seiten den Monte Rosa zu umlagern.

Wir haben im Sinne, uns so viel wie möglich dem Matterhorn zu nähern, um es nach seiner nördlichen Seite

---

*) In Agassiz's Untersuchungen über die Gletscher ist die Sache weitläufiger behandelt.

hin zu umgehen und über den großen Zmuttgletscher zurückzukehren. Zu diesem Entzwecke müssen wir die steile Wand erklettern, welche vor uns sich erhebt. Wir gelangen glücklich oben an und freuen uns erstaunt, zu unseren Füßen einen kleinen See mit einer Kapelle daneben zu erblicken. Es ist der Schwarzsee, unsere Wirthin sprach uns heute Morgen davon. Nach der Höhe des St. Theodulgletschers, die nach Saussure 1658 Toisen beträgt, zu schließen, muß dieser See in etwa 7000 Fuß Meereshöhe liegen *).

An seinem Ufer erhebt sich eine kleine Kapelle, vor welcher unser Führer ehrfurchtsvoll das Knie bog. Wir ahmten ihm zwar hierin nicht nach, riefen aber innerlich dieser Gewohnheit Beifall zu; denn inmitten dieser Einöden fühlt der Mensch mehr als anderswo das Bedürfniß einer schützenden Gottheit.

Das Matterhorn steht immer vor uns, und ärgerlicher Weise stets in derselben scheinbaren Entfernung, obgleich wir seit 4 Stunden darauf losgehen. Zugleich bemerken wir zu unserer Ueberraschung, daß die topographischen Kenntnisse unseres Führers hier an ihrem Endpunkte an-

*) Herr von Welden spricht in seinem Werkchen über den Monte Rosa ebenfalls von einem Schwarz- oder Gornersee, den er in das Thal zwischen Zermatt und den Gletscher verlegt; — dort gibt es keinen See und wahrscheinlich hat Herr v. Welden die Thalbewohner falsch verstanden, die ihm von einem kleinen See am Fuße des Gornerhorns, links vom Riffel, sprachen. Da der Zermattgletscher auch Gornergletscher heißt, so hat er diesen Gornersee an das Thalende des Gletschers versetzt, ihn noch obendrein mit dem Schwarzsee verwechselt und so aus zwei verschiedenen, wirklich vorhandenen Seen einen imaginären gemacht.

gelangt sind. Es bleiben uns zwei Wege übrig, entweder uns rechts zu wenden und hier schon den oberen sehr steilen Kamm des Hörnli zu umgehen; allein dann können wir nicht nahe genug an das Matterhorn heran, um die Natur des Gesteines, woraus es gebildet ist, zu erkennen; oder aber wir erklettern noch einmal die Moräne und folgen dem Gletscher bis nach dem großen Amphitheater, welches der St. Theodulgletscher in seiner oberen Hälfte ausfüllt. Wir werden wohl eine Runse finden, durch welche wir nach der anderen Seite kommen können. Unmöglich, antwortete der Führer, noch Niemand ist dorther gegangen. Das ist kein Grund; wir müssen versuchen, vorwärts! Wer die Moränen kennt, weiß, daß es nichts Ermüdenderes gibt, als diese Eisabhänge mit Steintrümmern bedeckt, die, besonders wenn der Abhang steil ist, keinen festen Stützpunkt bieten und unter dem Fuße wegrollen; man stürzt oft und trägt blutige Hände und Kniee davon. Nach einer Viertelstunde ruft uns N. zu, er könne nicht weiter. Er fühlt jene Müdigkeit, die zuweilen in den Hochalpen sich einstellt und die, im Augenblicke wo man sich niedersetzt, verschwindet. Der Führer glaubt auch, es sei rathsam, umzukehren. Was thun, wenn uns hier die Nebel überraschten, fragt er? Das wäre in der That sehr ärgerlich; wir wollen hoffen, daß es nicht geschieht. Indeß, wie die Herren wollen. Wir wollen abstimmen; die Majorität entscheide! — Ach! N. ist allein der Meinung des Führers. Ich füge mich der Nothwendigkeit, sagt er nach einigem Zaudern, allein ich fühle wohl, ich komme nicht lebendig nach Zermatt zurück. Aber was liegt daran, habe ich doch das Matterhorn in der Nähe gesehen! Nach einer halben Stunde näheren wir uns endlich dem Fuße dieses gigantischen Gipfels. Wir müssen hinauf, nicht auf seine Spitze,

kein Sterblicher wird sie je betreten, sondern auf den Kamm der sich zur Rechten hinzieht und der etwa 3000 Fuß niedriger ist.

Das Gestein dieses Kammes ist eine Art schiefrigen Serpentins, der deutlich in Bänken von verschiedener Mächtigkeit geschichtet ist. An dem Fuße der senkrechten Wände sieht man hie und da Felsen von hellgrüner Farbe auftauchen, die schon aus der Ferne sehr gegen die dunkle Tinte der oberen Serpentinmassen abstechen, und die Saussure schon gerne hätte untersuchen wollen. Es sind sehr harte, dichte Chlorite, ohne scheinbare Struktur, welche den Serpentin durchbrochen zu haben scheinen, denn sie bilden ziemlich regelmäßige Kuppen. Von unserem Standpunkte aus sieht man deutlich die Schichten des schiefrigen Serpentins, auf dem wir stehen, sich in die Masse des Matterhorns selbst fortsetzen. Die Schichten fallen etwa 12 bis 15 Grad gen Westen. Ich will hier nicht über den neptunischen oder plutonischen Ursprung des Serpentins näher eingehen. Für uns ist es besonders wichtig, zu wissen, daß er hier fast horizontal geschichtet ist. Man kann nun doch wahrlich nicht annehmen, selbst wenn man der hartnäckigste Anhänger der Hebungen mit Ortsveränderung wäre, daß diese ungeheure Nadel des Matterhorns, so wie sie da ist, mitten aus den zusammenhängenden Schichten heraus mehrere tausend Fuß in die Höhe getrieben worden sei, ohne daß die umgebenden Schichten dadurch in ihrer Lage gestört worden wären. Was ist aber dann aus der Fortsetzung der höheren Schichten des Matterhorns geworden? Man verliert sich in der Betrachtung der Stürme, der Zerstörungen und Wegführungen, die über diese Gegenden zu einer, vor unserer Schöpfung bestandenen Zeit hereingebrochen sein müssen und ruft mit Saussure aus:

welcher ungeheuren Kraft hat es bedurft, um All das, was um diese Pyramide herum fehlt, zu zerstören und wegzuführen! Denn mit Recht bemerkt der berühmte Geologe, daß man nirgends Anhäufungen von Bruchstücken gewahre; man sieht nur Gipfel umher, fest, wie der Boden auf dem sie ruhen, deren zerrissene Seiten aber ungeheure Trümmerung anzeigen, deren Resultate man in der Umgebung nicht finden kann. Ohne Zweifel sind es die Trümmer jener Catastrophe, welche unter der Form von Rollsteinen, Blöcken und Grand unsere Thäler und Seebecken erfüllen, in welche sie durch das Wallis und das Aostathal hinab gelangt sind.

Die bräunliche Isabellfarbe des Matterhorns so wie derjenigen Gipfel in der Umgebung, welche nicht von ewigem Schnee bedeckt sind, rührt von der Orydation der Eisentheile her, die der Serpentin enthält; die Färbung ist nur äußerlich, denn beim Zerschlagen erhält man einen Bruch von grauer, mehr oder minder ins Grüne ziehender Farbe; diese Orydation verursacht noch eine andere, häufig vorkommende Erscheinung, welche die Reisenden besonders überrascht; der Boden der Bäche ist tief dunkelgrün, während der umgebende Fels braunroth gefärbt ist, so daß der Bach auf ganz anderem Gestein zu laufen scheint; das Wasser hält nämlich nicht nur die orydirende Wirkung der Atmosphäre ab, sondern hebt auch die grüne Farbe und läßt so Contraste hervortreten, die in Mitte der Schneeregion angenehm in die Augen fallen.

Seit einiger Zeit schon gingen wir längs den steilen Felswänden des Seitenkammes des Matterhorns hin, als wir endlich eine Art Einschnitt erblickten, der zwar sehr steil war, den wir aber doch ohne besondere Schwierigkeit erklettern zu können hofften. An Muth fehlte es uns nicht; es war die letzte Schwierigkeit, welche zu überwinden blieb.

Ohne viel Mühe waren wir halbweges gekommen, als plötzlich der feste Fels in einen sehr lockeren Mergelschiefer überging. Es schien uns gefährlich in der Rinne weiter zu klettern, wenn gleich der Führer darauf drang. Glücklicherweise ging linker Seits der Fels zu Tage, und wir konnten hoffen über diesen, freilich sehr schmalen Vorsprung hinüber auf dem Gipfel ankommen zu können; allein zu diesem Entzwecke mußte man über einen kleinen, kaum fußbreiten Vorsprung schreiten, von welchem aus man senkrecht auf die etwa 100 Fuß tiefer unten liegende Moräne hinabschaute. Ein Schwindlicher wäre verloren gewesen. — Keiner von uns wankte, und auf dem Gipfel angelangt, fand ich zu meinem Erstaunen N. unter den Vordersten. Der Führer und unser Zeichner fehlten. Sie hatten vorgezogen, durch die Rinne heraufzuklettern. Wir liefen ihnen entgegen und kamen noch ganz zu rechter Zeit an, denn B. hing an einem beweglichen Erdklumpen, der jeden Augenblick sich loszulösen drohte; er konnte weder vor noch rückwärts, da der Boden unter seinen Füßen wich; er war bleich und entstellt. Ich reichte ihm meinen Alpstock, an welchem wir ihn herauszogen.

Die Zufriedenheit, welche man nach glücklicher Beendigung eines so beschwerlichen Marsches empfindet, wurde noch durch die herrliche Aussicht, welche wir von diesem erhabenen Standpunkte aus genoßen, gesteigert; man sieht zwei große Eismeere, das eine, der Zermattgletscher, wird durch das Zusammenströmen der vom Monte Rosa kommenden Gletscher gebildet, das andere läuft in den großen Zmuttgletscher aus.

Die Gehänge sind nach Norden weit weiniger steil als gen Süd; der Kamm, den wir erstiegen haben, erhebt sich langsam gegen die Basis des Matterhorns, indem er

stets schmaler wird. Wir wollten so hoch als möglich gelangen; Agassiz, Pache und ich gingen deßhalb auf eine kleine Erhöhung zu, welche etwa eine Viertelstunde weiter vorwärts lag. Der Kamm hat hier kaum 3 Fuß Breite, so daß man sich rittlings darauf setzen und einen Fuß im Piemont, den andern im Wallis haben kann; denn das Matterhorn bildet die Grenze zwischen Italien und der Schweiz. Wir setzten uns alle drei auf einer Felsplatte nieder, die den Gipfel der Erhöhung deckt, und unsere Müdigkeit vergessend, betrachteten wir das herrliche Schauspiel, welches sich vor uns zeigte. Von der Nadel des Matterhorns waren wir nur durch einen kleinen schmalen Gletscher getrennt. Die zahlreichen Gipfel des Monte Rosa, die wir gestern von vorn gesehen, zeigten sich hier im Profil; südwestlich tauchten unsere Blicke schief auf das tiefe Thal des Zermattgletschers. Westlich entdeckten wir den Anfang des St. Nicolasthales, mit dem Dorfe Zermatt, das fast zu unseren Füßen lag. Südlich bildete der St. Theodulgletscher den Vordergrund. Dort, wo wir herüber gingen, hatte Saussure, von seinem Sohne unterstützt, vor beinahe 50 Jahren (1792) die Höhenwinkel des Matterhorngipfels gemessen, und ihn 650,88 Toisen über der Basis, folglich 2309,75 Toisen über dem Meere gefunden, da nach seinen barometrischen Messungen der Gletscher hier 1658,87 Toisen über dem Meere liegt. Wir glaubten den berühmten Geologen zu sehen, wie er achtzehnmal seine fünfziggliedrige Kette auf dem ungeheuren Eisfelde ausspannte, dann, nach Bestimmung der Entfernung, noch einmal dieselbe Operation wiederholte, um sich zu vergewissern, daß sich kein Fehler eingeschlichen habe.

Der ganze obere Theil des St. Theodulgletschers hat nur sehr wenig Neigung; man sieht wenig Spalten; es

ist ein weites, einförmiges, blendend weißes Amphitheater, das von keinen Moränen durchzogen wird. Steile Felsen bilden seine Grenze nach Italien hin; die Seitenmoräne ist nur ein schmales Band längs der senkrechten Felswände, die dies große Eisfeld umschließen. Uns gegenüber, südlich, ist der St. Jakobspaß, der über den Gletscher in das Aostathal führt. Auf der Höhe des Sattels liegen die Ruinen des Forts St. Theodul, welches die Aoster im Mittelalter erbauten, um den Einbrüchen der Walliser Widerstand zu leisten. Eine Festung, mitten im ewigen Schnee, auf einer Höhe von 10,000 Fuß bildet einen sonderbaren Gegensatz zu dem Charakter der Gegend und man ruft unwillkührlich mit Saussure aus: Mußte der Mensch in diesen Hochregionen ein so dauerhaftes Werk errichten, nur um seinem Hasse und seiner Zerstörungssucht ein Denkmal zu setzen!

Wir sind etwa 2 Stunden von dem Dorfe Zmutt entfernt, das wir in der Tiefe im Thale gleichen Namens sehen. Die nördlichen Gehänge des Matterhorns sind, namentlich im oberen Theile, ungemein wild. Es ist eine Art weichen, talkigen Glimmerschiefers, mit muschlichem Bruche, der sie bildet, und der einem Gestein sehr ähnlich ist, welches häufig in Graubünden vorkommt und von Studer Flysch genannt wird. Die ganze Seite des Matterhorns ist in einer Erstreckung von mehreren Stunden davon bedeckt. Die größten Stücke haben kaum einen Fuß in's Geviert und sind so dünn, daß sie unter unsern Füßen brechen. Wir wundern uns nun nicht mehr, daß die Dörfler und unser Führer die Gegend hier nicht kennen. Was sollen sie in diesen Felswüsten, umgeben von ewigem Eis! Nie hat auf diesen Steintrümmern ein Gräschen Wurzel gefaßt; kein Thier hat je dort Schutz gesucht. Das scheue Murmelthier läßt hier seinen Pfiff nicht ertönen; die Al-

penkrähe (**Pyrrhocorax alpinus**) ruht sich nur selten hier aus. Vergebens suchten wir nach Spuren eines Pflänzchens; nur einige Flechten hingen an dem dürren Gesteine. Mangel an Wärme ist es nicht, was diese Felsen so öde macht, denn das dunkle Gestein absorbirt die Wärmestrahlen so sehr, daß es im Sommer oft brennend heiß ist. Saussure schreibt diesen Mangel an Vegetation, der ihm auch auf dem kleinen Matterhorn auffiel, der Dünne der Luft und der Nachtkälte zu.

Nichts ist beschwerlicher, als diese verwitterten Felsen, die Moränen ausgenommen; glücklicher Weise ging es bergab und wir hatten Hunger. Zu unserer Linken sah ich einen Schneefleck von etwa einer Viertelstunde Länge, ich schlug meinen Gefährten vor, hinab zu rutschen; sie wollten den Umweg nicht machen. Ich ging hin; die Sache war durchaus gefahrlos; auf meinen Stock gestützt, glitt ich in weniger als drei Minuten hinab. Ich kenne kein angenehmeres Gefühl, als dies pfeilschnelle Gleiten über die gefrorenen Schneeflächen. Hätte ich nicht gefürchtet, meinen Theil am Frühstücke zu verlieren, ich wäre gleich den Knaben gerne wieder hinauf geklettert, um noch einmal herab zu rutschen. Man findet in den Hochalpen viele solche geneigten Schneeflächen und im Bernischen Oberland, namentlich am Sidelhorn, laden die Führer stets die Herabsteigenden ein, sich diesen Genuß zu gewähren.

Ein kleines Bächlein entströmte der Schneehalde, über welche ich herabgeglitten war; dort nahmen wir unser Frühstück. Nach der kurzen Mittagsruhe, während welcher die Einen schliefen, die Andern rauchten, betrachteten wir uns noch einmal die Struktur des Matterhorns. Ohne Zweifel rührt seine Nacktheit, die mit den weiß gekleideten Gipfeln der Umgegend so stark kontrastirt, nur von der Steilheit der Wände her, an denen kein Schnee haftet.

Noch einmal grüßten wir nach dem schlanken und kolossalen Berge hin, und dann wandten wir uns dem Thale zu, mit der festen Absicht, ein ander Mal zurückzukehren.

Studer machte uns, ehe wir in den Lärchenwald eintraten, der den unteren Abhang bedeckt, auf die verschiedene Farbe der beiden Moränen des Zmuttgletschers aufmerksam. Die eine ist blau, die andere roth, ein Beweis, daß sie aus verschiedenen Gesteinen gebildet sind. Wir wollten sie näher untersuchen. Nicolet hatte keine Lust dazu; er habe genug gestiegen, meinte er, und damit setzte er, vom Zeichner begleitet, seinen Weg gerade aus fort. Die rechte Gandecke, welche sehr steil ist, besteht großen Theils aus Blöcken von Gabbro, mit einigen Granitblöcken untermischt. Man verfolgt sie weithin mit den Augen. Gerne hätten wir diese Gesteine da untersucht, wo sie anstehen, um ihre Lagerungsverhältnisse näher kennen zu lernen, indeß war dies heute nicht mehr wohl thunlich. Wir begnügten uns daher, über den Gletscher nach der linken Moräne zu gehen. Schon halbwegs fanden wir die ersten rothen Blöcke. Es war, wie wir vermuthet, durch die Oxydation des Eisens gerötheter Serpentin. Der Gletscher ist hier etwa eine Viertelstunde breit; wegen der vielen Spalten, die man umgehen muß, braucht man aber etwa eine Stunde von einem Ufer zum andern. Der Zmuttgletscher hat keine Nadeln; seine Moränen sind, besonders im unteren Theile, sehr breit und bedecken fast zwei Drittel seiner Oberfläche. Das große Thor ist genau in der Mitte des Gletscherendes; der Bach, der ihm entströmt, ist eben so groß wie der vom Zermattgletscher. Bis zum Dorfe Zmutt strömt er in einem sehr tiefen und engen Bette, und an mehreren Orten hört man sein Brausen einige hundert Fuß tief unter dem Pfade, welcher längs der Thalwand sich

hinzieht. Hauptgestein ist immer noch der Serpentin, an einigen Orten fanden wir Trümmer eines sehr harten, weißen kristallinischen Kalksteins, der offenbar an der Spitze des Kammes, welcher das linke Gletscherufer bildet, ansteht. Da er keine Versteinerungen enthält, so konnten wir sein geologisches Alter nicht bestimmen.

Das Zmuttthal ist, im Allgemeinen, weit und malerisch. Schöne Alpen, auf welchen große Herden von Schafen und Ziegen, der einzige Reichthum der Bewohner, weiden, bedecken die Gehänge. Diese Thiere bleiben den ganzen Sommer über ohne Aufsicht im Gebirge. Man findet deßhalb hier keine hübschen Schäferinnen mit zartfühlendem Herzen und süßer Stimme, die anderwärts die Phantasie der zwanzigjährigen Touristen so stark beschäftigen. Ob wir nun Unglück gehabt haben oder ob es sich in der That so verhält, so viel ist sicher, seit unserer Abreise von Bern haben wir nicht nur keine hübsche Schäferin gefunden, sondern sogar im ganzen Wallis auch kein einziges, nur einigermaßen erträgliches Frauengesicht gesehen.

Das Dörfchen Zmutt, das nahe am Ausgange des Thales liegt, ist ein ärmliches Oertchen, aus einigen erbärmlichen rauchgeschwärzten, von Tannenholz erbauten Blockhütten zusammengesetzt. Hinter dem Dorfe findet man an einigen Stellen sehr charakteristische Felsschliffe, und die Thalwände scheinen bis zu einer bedeutenden Höhe abgerundet.

Wir wollten anfangs nur zwei Tage in Zermatt bleiben und den dritten Tag nach Stalden zurückkehren, um über den Monte Moro nach Italien zu gehen. Allein unser Interesse war durch das, was wir gesehen, zu sehr in Anspruch genommen, als daß wir nicht länger hätten bleiben sollen. Wir waren noch nicht auf dem Zermatt-

gletscher selbst gewesen, hatten seine Moränen, seine Spalten noch nicht untersucht und aus Mangel an Zeit noch keine Ansicht der schönen geschliffenen Rundhöcker an den Gletscherufern genommen. Wir mußten demnach nothwendiger Weise noch einen Tag in Zermatt bleiben. Alle Welt stimmte bei, nur Studer nicht. Dieser erklärte, er könne an seinem vorgesteckten Reiseplan keinen Tag zusetzen. Er gab zu, daß wir vollkommen Recht hätten, noch länger in Zermatt zu bleiben, und sprach uns sogar dringend zu, obgleich er für seine Person entschlossen war, am nächsten Morgen abzureisen. Wir speisten noch einmal zusammen und Studer fügte zu den Resten des gestrigen Schafes eine Tasse trefflichen Thee's, welchen er bei sich führte.

Wanderungen, wie die unsrigen, auf welchen wir Alle denselben Zweck befolgten, konnten die Freundschaftsbande, welche uns fesselten, nur noch enger knüpfen. Zudem hat die Alpenluft ein großartiges Wesen in sich, was keine anwesende Eitelkeit, keine leicht verwundbare Empfindlichkeit aufkommen läßt. Die Rollen vertheilen sich in solchen kleinen Gesellschaften ohne Eifersucht, jeder nimmt den Rang ein, den ihm Talent, Wissen, Charakter und gute Laune anweisen und Jedermann befindet sich wohl dabei. Man begreift demnach leicht, daß der Abschied zweier Reisegefährten uns unangenehm berührte.

Studer und Pache waren nebst ihrem Führer sehr zeitig aufgebrochen. Da wir keinen langen Ausflug machen wollten, so schickten wir unsern Führer mit dem Befehle zurück, uns nicht vor acht Uhr zu wecken. Man sieht: **aurora musis amica!** „Morgens schläft sich's am Besten", selbst in Zermatt findet das Sprichwort Bestätigung. Unglücklicher Weise war um acht Uhr der Himmel bedeckt und man konnte voraus sehen, deß der Regen sich nicht lange

würde erwarten lassen; der Himmel war um vier Uhr zu hell gewesen und am Matterhorn hatte kein einzig Wölkchen gehangen. In weniger als einer Stunde schienen alle Schleußen des Himmels über Zermatt geöffnet. Wir konnten nichts besseres thun, als unser Frühstück in die Länge ziehen, wie wir schon mit dem Schlaf gethan hatten. Um Mittag hellte sich der Himmel auf; der Führer schlug uns vor, nach dem Zermattgletscher zu gehen und wir folgten seinem Rathe.

Agassiz machte uns, während wir längs der Visp hingingen, auf die verschiedene Weise aufmerksam, womit das Wasser die Felsen abnutzt und glättet. Die Politur ist stets matt und niemals so glänzend und frisch als die Gletscherpolitur. Vor allen Dingen aber fehlen die feinen Streifen und Ritze, die, wie man aus andern Erfahrungen weiß, nur dem Gletscher angehören.

Zu unserem großen Erstaunen sahen wir bei der Untersuchung des Gletscherendes, daß dieser sich merklich auf seiner linken Seite vorgeschoben hatte. Ein auf einer alten Moräne angelegtes Kartoffelfeld war dermaßen zusammengeschoben worden, daß die Stauden einander berührten; der Boden trug alle Zeichen eines starken Seitendruckes. Seit dem Monat Mai, wo die Kartoffeln gepflanzt worden waren, hatte der Gletscher, nach unserer Schätzung um 4 oder 5 Fuß zugenommen. Das Eis ist hier am Ende sehr porös; die Mittelmoränen kaum merklich, doch sieht man an der verschiedenen Färbung einiger isolirten Züge, daß sie von verschiedenen Bergen herstammen. Ueberhaupt trägt der Zermattgletscher verhältnißmäßig weit weniger Blöcke als der Zmuttgletscher. Nur die linke Seitenmoräne ist beträchtlich. Je höher man sich erhebt, desto schärfer zeichnen sich die Mittelmoränen ab. Besonders vom Ufer

des Baches aus, welcher aus dem St. Theodulgletscher kommend, sich in den Zermattgletscher ergießt, sieht man dies sehr deutlich. *)

Die Spalten sind meist senkrecht zur Gletscheraxe; je stärker die Neigung, desto mehr klaffen sie, so daß man oft nur mit Mühe ihre ursprüngliche Richtung erkennt. Schmelzung und Verdunstung lassen dann, in dieser zerschründeten Masse, jene bizarre Gestalten entstehen, die man Gletschernadeln nennt, und in denen man allerlei groteske Figuren zu sehen glaubt.

Die Nadeln des Zermattgletschers bedecken eine Fläche von mehreren 1000 Quadratfuß und können für die schönsten in der Schweiz gelten. Oberhalb dieser Nadeln macht der Gletscher plötzlich eine Biegung, die sein ganzes Ansehen ändert. Die vorher queren Schründe reihen sich fächerförmig strahlend um den vorspringenden Fels. **)

Wenn der Gletscher, nach steilem Abfall, wieder sanfter geneigte Thalgründe findet, so schließen sich die Schründe mehr oder minder, es gibt deßhalb Gletscher, welche man oben und unten betreten kann, während ihr mittlerer Theil unzugänglich ist. Der Zermattgletscher befindet sich in diesem Falle; sein Thalende ist nicht so sehr zersplittert, daß man nicht sich darauf wagen könnte; allein uns gerade gegenüber, wo die Schründe breiter und zahlreicher sind, als die dazwischen liegenden Eisbrücken, wäre dies durchaus unmöglich.

Während Bettanier und Agassiz ihre Skizzen vom Gletscher aufnehmen, sucht Freund N. sich eine Sammlung

*) In Agassiz Untersuchungen über die Gletscher ist die Ansicht des Thales und des Riffel sehr getreu und schön wiedergegeben.

**) Agassiz Untersuchungen, Tafel 5.

der Pflanzen zu machen, die er antrifft. Sonderbar! Es sind meist dieselben Arten, wie die in den Hochthälern des Jura, die doch gewiß mehr als 1000 Fuß niedriger liegen als Zermatt. **Tête-de-Rang**, der höchste Gipfel des Neuchateler Jura, liegt etwa in gleicher Höhe mit dem Dorfe Zermatt, und doch ist sein Gipfel ganz kahl, während noch 1000 Fuß über Zermatt Lärchenwälder stehen. Wie diesen klimatischen Unterschied zwischen zwei Orten erklären, die nur so wenig, um anderthalb Grad, von einander entfernt sind? Wahrscheinlich rührt sie daher, daß die Jurassischen Thäler nicht von so hohen Wällen geschützt sind, als die Alpenthäler. So ist das St. Nicolausthal, obgleich gegen Norden offen, doch gegen die Nordwinde durch die hohen Berge geschützt, welche von Seite des bernischen Oberlandes das Wallis begrenzen. Die Jurathäler aber laufen alle von Ost nach West und sind deßhalb stets den rauhen Nordostwinden geöffnet.

Gegen 4 Uhr fing es plötzlich an zu regnen. Glücklicherweise fand sich in geringer Entfernung eine Kapelle, in welche wir uns flüchten konnten. Es war einer jener kleinen, in italienischem Style erbauten Tempel, deren man viele im Wallis findet. Er ist auf einem polirten Felsen gebaut, in den man Stufen gehauen hat, damit die Gläubigen nicht gleiten. Wir müssen warten, bis der Regen aufhört; treten wir ein wenig hinein! Das Kirchlein kann höchstens 30 bis 40 Personen fassen, auf jeder Seite ist eine Reihe von 5 oder 6 Bänken für höchstens 4 Personen berechnet. Im Hintergrunde steht der Altar; er ist nicht sehr reich geschmückt und das Bildniß der Madonna ist schwerlich aus dem Atelier eines großen Künstlers hervorgegangen. Allein das Dämmerlicht, welches hier herrscht, gibt dem Ganzen ein feierliches Ansehn, was zur Andacht

einlädt; und wenn man denkt, daß die Paar Familien, deren ärmliche Hütten man dort unten sieht, ihre letzten Kreuzer diesem frommen Werke geweiht, so fühlt man, daß trotz der Niedrigkeit dieses kleinen Gotteshauses, es den Stempel eines wahren religiösen Sinnes trägt; und wir konnten nicht umhin, zu gestehen, daß diese von einem armen Volke der Gottheit geweihten Tempel ihrem Zwecke angemessener sind, als die Kirchen unserer protestantischen Städte, die von reichen und prosaischen Kaufleuten erbaut werden.

Nach Beendigung des Platzregens kehrten wir ruhig nach Hause zurück. Agassiz und Bettanier kamen bald nach, aber die Unglücklichen waren gänzlich durchnäßt, sie hatten die schützende Kapelle nicht mehr erreichen können. Ihr guter Humor hatte indeß durch dies kleine Unglück nicht gelitten und da unterdessen die Stunde des Abendessens schlug, so setzten wir uns mit vielem Hunger und großer Zufriedenheit, trotz aller Widerwärtigkeiten, zu Tische. —

Das Wetter hatte sich während der Nacht völlig aufgehellt und dieser Umstand bestimmte uns noch einen Tag der Untersuchung des oberen Theiles des Zermattgletschers zu widmen. Zum dritten Male lenkten wir unsere Schritte zum westlichen Abhange des Gebirges. Das Ansteigen des Riffel schien uns heute weit weniger beschwerlich als vor drei Tagen. Wir lenkten abermals nach dem östlichen Rande des Berges. Bei den polirten Felsen angekommen, ruhten wir etwas aus, um aufs Neue das herrliche Panorama des Monte Rosa zu betrachten. Alle Größenverhältnisse sind hier so ungeheuer, daß man sich unmöglich eine richtige Vorstellung von den Entfernungen machen kann; zumal da in der ganzen Runde keine Sennhütte,

kein Baum, keine Straße, kurz nichts zu sehen ist, was als Anhalt und zur Vergleichung dienen könnte. Wir waren deßhalb sehr überrascht, als unser Führer uns ankündigte, wir würden 2 volle Stunden brauchen, um den Gletscher zu überschreiten. Demnach hatten wir keine Zeit zu verlieren. Wir ließen den Zeichner, der seine Skizzen vollenden wollte, zurück und machten uns, Agassiz, Nicolet und ich, auf den Weg.

Eine Art Fußweg führt längs des Abhanges des Riffel, sanft absteigend, gegen den Gletscher hin, wo er dem Monte Rosa-Zufluß gegenüber endigt. Um indeß schneller am Gletscher anzukommen, schlugen wir dem Führer vor, gerade hinabzusteigen. Das Gehänge des Riffel ist hier außerordentlich steil, und der Führer wollte uns durchaus von unserem Vorhaben abbringen, indem er behauptete, es stürzten beständig Steine vom Gipfel und es sei unangenehm sich auf dem Wege einer solchen Masse zu finden. Im Grunde hatte der brave Mann Recht; allein wir folgten ihm nichts desto weniger nicht. Ich konnte kaum begreifen, als ich unten war, wie ich ohne zu stürzen herabgekommen war und ich zitterte, als ich Nicolet an der gefährlichen Stelle sah; ich glaubte ihn jeden Augenblick auf die Moränen rollen zu sehen. Doch hielt er sich wacker, und der Führer, der ihn seit dem ersten Tage besonders in Schutz genommen hatte, wachte über seine Schritte. Die Seitenmoräne des Gletschers ist an diesem Orte ziemlich niedrig, ob sie gleich aus ungeheuren Granitblöcken gebildet ist. Der Gletscherrand selbst war stark abgerundet, und wir mußten lange an der Moräne hingehen, ehe wir einen Punkt zum Ersteigen finden konnten; denn schon eine geringe Neigung reicht beim Gletscher hin, ihn trotz seiner rauhen Oberfläche unzugänglich zu machen. Die runde

Böschung des Gletscherrandes ist durch die steilen Wände des Riffel bedingt, die sich stark an der Sonne erhitzen, und dann durch den Reflex die Schmelzung befördern.

Die Schründe sind tief, aber schmal; man kann die meisten überspringen. Von der Höhe des Riffel aus gesehen, erscheinen sie wie schmale schwarzblaue Linien, welche rechtwinklich die Gletscheraxe schneiden. Sie sind meist deutlicher und regelmäßiger am Gletscherrande als in seiner Mitte. Längsspalten sind äußerst selten; wenn sich auf einem so wenig geneigten Gletscher, wie der von Zermatt, welche finden, so sind sie eher in der Mitte als am Rande.

Der erste Zufluß des Gletschers auf der rechten Seite, den Agassiz Weißthorgletscher nennt, ist sehr schmal. Es scheint im Allgemeinen das Schicksal der seitlichen Zuflüsse zu sein, daß sie gegen die Thalwände angedrückt werden, bis sie völlig verschwinden und den mittleren Zuflüssen Raum machen. Dieser Zufluß ist von einem zweiten, dem Gornerhorngletscher, durch eine breite Moräne getrennt, die aber nicht, wie die Seitenmoräne, aus Granit, sondern aus schiefrigem Serpentin besteht. Dieser zweite Zufluß, der Gornerhorngletscher, sieht dem ersten wenig ähnlich; er trägt eine Menge schöner Tische, welche durch ihre ungemeine Größe in Erstaunen setzen. Die Schründe sind theilweise durch rundliche Löcher von 1 — 2 Fuß Durchmesser und 3 — 4 Fuß Tiefe ersetzt, welche vollkommen klares Wasser enthalten. Agassiz fand die Temperatur des Wassers sehr verschieden, zwischen + $1/2$ und + $1 1/2$ C. wechselnd. Wir fanden bald, als wir nach der Ursache dieser Veränderlichkeit forschten, daß in den wärmeren Löchern der Grund mit Sand bedeckt war, während in den andern nacktes Eis Wände und Boden bildeten. Zu meinem Erstaunen fand

ich auf einem dieser Löcher eine Menge kleiner Insekten, die auf der Oberfläche umherhüpften und mit erstaunlicher Lebendigkeit auf dem Eise liefen. Sie waren von der Größe kleiner Schnacken, und glichen etwa in ihrer Gestalt den Ohrwürmern. Ich sammelte eine kleine Quantität, die ich sorgsam in eine Schachtel setzte, um sie Agassiz zu zeigen, der sie vielleicht bestimmen konnte. Da ich Nicolet in einiger Entfernung sah, so lief ich zu ihm, um ihm meine Entdeckung mitzutheilen; er wollte durchaus die Thierchen sehen; ich öffnete unkluger Weise mein Schächtelchen und in demselben Augenblicke entsprangen alle wie ein Haufen Flöhe; wir konnten kein einziges wiederfinden. Agassiz wurde über unseren Aufenthalt ungeduldig und bezeugte uns schon von ferne durch sehr ausdrucksvolle Zeichen seine üble Laune. Unser Unglück zu krönen, fiel ich ungeschickter Weise in eines der Löcher. Es war kein angenehmes Gefühl, zumal da die Sonne heute nicht sehr heiß schien und mich nicht so bald wieder erwärmte. Dazu kam noch, als wir unsern Gefährten erreicht, eine lange Predigt über die Ungehörigkeit, sich von dem Führer zu entfernen. Selbst meine traurige Lage flößte kaum unserem Freunde einiges Mitleiden ein. Von unseren Insekten sahen wir keine Spur mehr; ich hoffe, daß Andere, welche diese Thierchen suchen wollen, glücklicher sind als ich. *)

Der dritte Zufluß, welcher unmittelbar vom Monte Rosa herabsteigt, ist der merkwürdigste von allen, nicht nur wegen seiner Breite und blendenden Weiße, sondern wegen der großen Menge trichterförmiger Löcher, welche auf seiner

---

*) Man fand sie später in Menge auf allen Gletschern. Siehe die Reise von 1840.

Oberfläche, in einer der Gletscheraxe parallelen Richtung sich finden. Man sieht diese Trichter sehr gut vom Riffel aus, besonders wenn sie mit Wasser erfüllt sind. Einige haben 50 Fuß Durchmesser auf 30 — 40 Fuß Tiefe, und bilden wahre Seen, deren Anblick herrlich ist, da das Wasser, das sie enthalten, eine glänzend azurblaue Farbe hat; man sollte sie für den Wiederschein des Himmels auf den weißen Eisflächen halten. Andere bilden ungeheure Trichter, durch welche Wasser in den Gletscher hinabstürzt. Wir sahen wahre Bäche in diese Abgründe versinken. Man kann nichts Großartigeres sehen, als diese hellen Wasserbäche, die mit großem Getöse in den Eingeweiden des Gletschers sich verlieren, nach dem sie lange auf seiner Oberfläche in smaragdgrünen Betten sich hingewunden hatten.

Sobald ein Schrund sich durch einen solchen kleinen See wirft und ihm Abfluß nach unten verschafft, so entleert dieser sich gänzlich. Der Sand, welcher den Boden bedeckte, bleibt zurück und schützt den Theil des Eises, welchen er deckt, gegen die Schmelzung und Verdunstung. Da nun das Eis umher durch diese beiden Agentien stets abnimmt und so die Oberfläche des Gletschers sich senkt, so werden diese mit Sand erfüllten Löcher bald der Oberfläche gleich und erheben sich dann in gleichseitigem Kegel über dieselben. Diese Sand- oder Schuttkegel erheben sich immer mehr und sehen ganz aus, wie Auswurfskegel in einem Vulkankrater. Allmählig werden ihre Seiten so steil, daß der Sand nicht mehr daran hält, sie abrutscht, und das Eis entblößt, was dann bald schmilzt und dem Boden wieder gleich wird. Auch in den kleinen Löchern der Gletscheroberfläche wiederholt sich stets dieselbe Erscheinung, nur in kleinerem Maßstabe.

Wir wurden nicht müde, diesen interessanten Gletscher in

allen Richtungen zu durchkreuzen. Endlich betraten wir einen vierten Zufluß, den Agassiz den kleinen Monte Rosagletscher nannte, weil er ebenfalls, wie der vorhergehende, von dem Monte Rosa herab kam, aber viel kleiner war. Er gleicht den übrigen, hat aber keine Löcher. Wir hofften bald am gegenüberstehenden Ufer des Gletschers anzulangen, als sich der Himmel plötzlich mit Wolken deckte. Joseph schlug vor, so schnell als möglich umzukehren; er fürchtete ein Gewitter, was für uns auf dem Gletscher gefährlich werden konnte. Diesmal folgten wir, trotz unseres sehnlichen Verlangens, den Uebergang des Gletschers in Firn zu sehen, seinem Rathe; wir durften unsere Gefährten nicht in Ungewißheit über unser Schicksal lassen. Wir kehrten also um und thaten wohl daran, denn kaum hatten wir das Gletscherufer erreicht, als ein heftiger Sturm sich erhob.

Wir folgten bergan dem kleinen Fußweg, der längs der Seite des Riffel sich hinzieht. Hier fiel uns ein sehr merkwürdiges geologisches Phänomen auf, welches uns für die Umwandlung der Gesteine wichtig schien. In der Mitte der plutonischen oder vielmehr metamorphischen Serpentinmassen stand eine Schicht bläulichen Kalksteins an, der gewissen jurassischen und liasischen Kalken, welche man zuweilen in den Alpen antrifft, sehr ähnlich sah und mit Säuren aufbrauste. Nach einiger Zeit schien der Kalk ein glätteres Ansehen anzunehmen; er brauste nur noch, ging mit Säuren auf, gab aber lebhaft am Stahle Funken; endlich wandelte er sich in einen sehr reinen, milchigen, stets noch deutlich geschichteten Quarz um. Wie ist diese Umwandlung vor sich gegangen? Ich wüßte die Frage nicht zu beantworten, da selbst die Chemiker eingestehen müssen, daß bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse das Problem fast unlösbar ist. Indeß hat man

in den Alpen noch mehr solch' außerordentlicher Umwandlungen gesehen; Studer und Escher glauben sogar, daß alle Granite, Gneiße, Flysche und Glimmerschiefer der Bündtner Alpen nur umgewandelte sekundäre Gesteine sind. (Siehe deren Abhandlung über Mittel-Bündten in den Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. 3.)

Man sollte nie versäumen, einen Gletscher, den man in seinen Einzelheiten studirt hat, auch von einem hohen Standpunkte aus zu überblicken, um die Wichtigkeit der einzelnen Modificationen für die Gesammtheit abschätzen zu können. Man verfällt sonst leicht in den Fehler, einzelne vielleicht nur locale Besonderheiten zu überschätzen oder andere Haupterscheinungen, deren Wichtigkeit aus ihrer allgemeinen Verbreitung hervorgeht, zu vernachläßigen. Welcher Unterschied zwischen dem oberen und mittleren Theile eines Gletschers und wieder zwischen diesem und dem Thalende! Hier, welche reiche Mannigfaltigkeit der Formen, dort, welche scheinbare Eintönigkeit!

Offenbar sind die Gletscher, welche von den zahlreichen Hörnern vor uns herabsteigen, noch nicht ein vollkommenes Eis in ihrem oberen Theile. Es ist Firn, d. h. eine körnige, unzusammenhängende Masse, die sich an der Oberfläche erhärtet, aber meist zu wenig Zusammenhang hat, um nicht unter dem Gewicht der Steine, die von den benachbarten Felsen herabstürzen, zu weichen. Der eigentliche Gletscher beginnt erst da, wo die zusammengefrorene Masse genug Zusammenhang erhalten, um die Steine, welche sie einschloß, so lange sie Firn war, auf der Oberfläche auszuwerfen; in andern Worten, der eigentliche Gletscher beginnt da, wo die ersten Spuren der Moränen erscheinen. Diese Begrenzung ist sicherlich weit genauer,

als die, welche Hugi mit so viel Zuversicht auf den Zustand und das Maß der Eiskristalle selbst gründet.

Diese anfangs so scharf begrenzten Zuflüsse verschmelzen indeß nach und nach. Vom Nordwestwinkel des Riffelkammes aus bietet der Zermattgletscher ein ganz anderes Ansehen, als vom gegenüberstehenden Rande; er ist weit schmäler als da, wo wir über ihn gingen, obgleich er sich noch mit Gletschern vom Lyskamm, dem Breithorn, dem kleinen Matterhorn und der Furkeflue verstärkt hat. Der Abfall ist steiler, die Schründe, aus demselben Grunde, klaffen weit mehr. Die Eigenthümlichkeit der einzelnen Zuflüsse verliert sich allmählig, der ganze Gletscher ist mehr homogen. Die Moränen sind auf der ganzen Oberfläche des Gletschers zerstreut; die verschiedenen Streifen die man noch hie und da unter den Trümmerhaufen sieht, sind die einzigen Zeugen der zusammengesetzten Entstehung dieser Eismassen. Weiter unten wird das Gletscherbette noch abschüssiger, die Schründe erweitern sich noch mehr und bilden die herrlichen Nadeln, welche so angenehm in's Auge fallen, wenn man zum ersten Male, das St. Nicolasthal ansteigend, die Monte Rosakette erblickt.

Die Beobachtungen, welche wir während unseres 5tägigen Aufenthaltes in Zermatt machten, habe ich kurz in den vorstehenden Zeilen dargelegt. Wenn wir einerseits hoffen durften, daß sie für die Wissenschaft der Gletscher nicht ohne Frucht bleiben würden, so konnten wir uns anderseits nicht verhehlen, daß sie im Vergleich zu dem, was noch zu thun sei, nur wenig ausmachten, und daß wir nur in sehr unvollkommener Weise die Verbindung der wirkenden Kräfte erkannt hatten, welche die Natur in diesem weiten Laboratorium in's Spiel setzt. Gerne hätten wir noch einige Tage auf dies Studium verwandt, allein die Stunde

der Abreise hatte geschlagen und mit lebhaftem Bedauern kehrten wir zu unsern Vorbereitungen zum Abzuge zurück. Wir verließen sogar die kleine Herberge des Doktors nur ungern. Sie ist zwar nicht reich möblirt, steht aber deßhalb um so mehr im Einklang mit dem Charakter des Ortes.

Im Ganzen genommen hatten wir über unsere Bewirthung nicht zu klagen. Die Leute thaten Alles, was in ihren Kräften stand, um uns angenehm zu sein; besonders war die Frau Doktorin sehr zuvorkommend. Es ist eine verständige Walliserin, und ganz leidlich im Gespräch. Sie kocht eine vortreffliche Minestra; das Haus ist sauber gehalten, die Betten sind erträglich. Kann man in Zermatt vernünftiger Weise mehr verlangen?

Am nächsten Morgen verließen wir unsere braven Wirthe mit der Versicherung, daß wir mit unserer Aufnahme sehr zufrieden gewesen seien. Wir versprachen, ihnen andere Reisende zuzusenden, was ihnen Vergnügen zu machen schien. — In der That, man kann die Naturforscher nicht genug aufmuntern, dies Thal zu besuchen, sie werden reichliche Ernte finden. Vor den Touristen aber möge ein gütiger Himmel noch lange das Thal St. Nicolaus bewahren. *)

Auf dem Wege längs der Visp hatten wir öfter Gelegenheit, das so einfache und geistvolle Dämmungsverfahren des Ingenieur Venetz zu bewundern, womit dieser den Sturzbächen der Alpen ein beständiges Bette bildet; es

*) Jetzt hat das bescheidene Häuschen des Doktors in Zermatt einem großen, schönen Gasthofe Platz gemacht, wo man sehr gut logirt. Die Küche hat sich außerordentlich vervollkommnet; man speißt mit Comfort und das Schaf ist nicht mehr das einzige eßbare Thier. Diese Annehmlichkeiten aber werden aufgewogen durch — die Touristen!

sind einfache Steindämme die schief oder gerade in den Strom hinein laufen, so daß dieser stets gezwungen wird, um den Damm herum in das verlassene Bette sich zu werfen. Hinter den Wällen ist das Wasser ruhig und der Schlamm setzt sich so auf der Leeseite der Dämme ab und kommt allmählig zur Wasserhöhe, indem er den Raum hinter dem Damm mit frischer Erde füllt, die außerordentlich fruchtbar ist. Die Wasser brauchen nur ein wenig zu sinken, um das schönste Grün auf diesen frischen Erdstrecken hervorbrechen zu sehen. Indeß können solche Querdämme nur da angewandt werden, wo das Thal etwas breiter wird und der Bergstrom nicht zu reißend ist, und selbst an solchen Orten erhebt sich oft der Bach gegen die Hindernisse, welche seinen launigen Lauf hemmen, stürzt sie um und zerstört in wenig Augenblicken die Frucht langer und mühseliger Anstrengungen. Die Visp ist indeß in dieser Beziehung nicht so ungelehrig als die Rhone und wir sehen die Bewohner von St. Nicolaus an vielen Orten eine reiche Heuernte halten, wo vor einigen Jahren noch der Strom nur Sand und Grand über wüstes Land führte.

Wir hatten auf unsern Ausflügen nach dem Zermattgletscher zahlreiche Beobachtungen über die Temperatur des Wassers und der Luft gemacht, und wir waren neugierig zu sehen, in welchem Verhältnisse beide nach der Ebene hin zunahmen. Agassiz setzte seine Beobachtungen über die Temperatur der Gewässer an der Visp fort, anfangs von Viertelstunde zu Viertelstunde, dann in längeren Zwischenräumen, um zu sehen, in welchem Verhältniß die Wärme derselben zunähme. Die Temperatur des Wassers, welche bei Zermatt + 16 war bei einer Lufttemperatur von 9 Graden, nahm stündlich um einen Grad etwa zu, die von der Luft alle drei Stunden um einen Grad.

Die Flora der Ufer der Visp ist nicht ohne Interesse. Nicolet sammelte viele Pflanzen und glaubt, vom pflanzengeographischen Standpunkte aus, das Thal von St. Nicolaus in 4 Regionen theilen zu können: 1) die Region der Reben und des Wälschkorns, von Visp nach Stalden. 2) die Region der Cerealien und Obstbäume, von Stalden nach St. Nicolaus. 3) die Region der Tannen und Lärchen, von St. Nicolaus nach Zermatt und darüber hinaus; die letzten Kirschbäume stehen bei Herbrigen; 4) die Hochregion in der Nähe der Gletscher. Manche Pflanzen, wie **Salix monandra, Hippophae rhamnoides, Berberis vulgaris, Artemisia Absynthium** steigen von unten bis zur Quelle des Flusses, **Juniperus communis** und **sabina** decken die Thalgehänge, auch der officinelle Spargel wächst hier.

In Stalden sahen wir mit vielem Vergnügen unseren braven Kastellan wieder. Er lud uns zum Essen ein, denn er hatte große Ehrfurcht vor uns, seit er erfahren hatte, daß einige von uns Neuenburger seien. Es war die Zeit der Zerwürfnisse zwischen Ober- und Unterwallis und in ganz Oberwallis herrschte eine große Aufregung. In Erwartung der Entscheidung durch die Tagsatzung bereiteten sich die Oberwalliser vor, ihre, wie sie sagten, zu Füßen getretenen Rechte mit den Waffen in der Hand zu vertheidigen. Die ganze männliche Bevölkerung, Bauern und Führer, ließen deßhalb den Schnurrbart wachsen, was ihnen ein drolliges, halb eisenfresserisches, halb bäurisches Ansehen gab. Neuchatel war, der Ansicht unseres Kastellans nach, der einzige Canton, der dies gute Recht der Oberwalliser anerkannte; er fühlte sich demnach außerordentlich durch unsern Besuch geehrt. Er bot dem Müdesten unter uns sein Pferd an, und seine Begeisterung stieg aufs Höchste, als er erfuhr, daß derjenige, welcher sein Thier besteigen

sollte, Mitglied der neuenburgischen Tagsatzung sei. Es wäre grausam gewesen, ihn wissen zu lassen, daß der Reiter zur Opposition gehörte!

Wir konnten der Versuchung nicht widerstehen, beim Ansteigen des Oberwallis einen Abstecher nach dem Mörilsee und dem Aletschgletscher, dem König aller schweizerischen Gletscher, zu machen. Anfangs wollten wir in das Natersthal eindringen und von da aus längs des Gletscherbaches, der in die Rhone fließt, und an den Ufern des Gletschers bis zum See vordringen. Unser Führer redete uns dieses Vorhaben mit der Bemerkung aus, daß der Weg langweilig und die Aussicht sehr beschränkt sei. Er rieth uns, von Möril aus, einem kleinen Walliser Dörfchen eine Stunde oberhalb Naters, gerade hinauf zu steigen; für unsere Mühe würden wir durch eine der herrlichsten Alpenansichten entschädigt. Dieser Vorschlag fand unsern Beifall. Je höher wir anstiegen, desto mehr der Hörner und Spitzen des Hochwallis hoben ihre Gipfel über den vorderen Kamm der sie barg, und bald sahen wir uns einem herrlichen Panorama gegenüber, in dessen Mitte die **Dent blanche** in ihrem ganzen Glanze strahlte, umgeben von einer Menge Spitzen, deren Namen uns meist unbekannt waren. Uns gegenüber auf der Höhe der herrlichen Straße, die sich in weiten Windungen um die steilen Abgründe schlingt, erkannten wir das Hospiz des Simplon, das jenen Wall beherrscht, den die Natur als unübersteigliche Grenze schien aufgepflanzt zu haben. Ich bin kein Bewunderer der Eroberer noch der Straßenbauten, allein hier, dem Simplon gegenüber, fühlte ich mich zur Bewunderung dieses kolossalen Werkes und des Mannes hingerissen, dessen kühne Gedanken von einem so mächtigen Willen unterstützt wurden.

So weit das schiefrige Glimmergestein, welches die

beiden Thalgehänge des Wallis hier bildet, herrscht, ist das Gebirge, auf dem wir gehen, fruchtbar; — so bald man aber den Granit betritt, so wird der Boden mager und öde, was auffallend mit den grünen Gehängen des Fußes contrastirt. Die Umrisse der Berge sind abgerundet und überall, wo der Fels unter dem Rasen hervorbricht, sieht man die Gletscherwirkungen an den Schliffflächen des grobkörnigen Granites. Nach drei Stunden hatten wir die Schneide des Kammes erreicht, das das Natersthal vom Wallis trennt. Unser Führer nannte ihn das Bedmergrat. Man sieht hier nur den unteren Theil des Gletschers; von dem Winkel den er macht, bis zu seinem Ende ist er etwa eine Viertelstunde breit; auf seiner Oberfläche sieht man einige zerstreute Moränen, die wahrscheinlich durch die zahlreichen Schründe so unregelmäßig verworfen sind. Vor uns erheben sich einige hohe Hörner auf dem Gebirgskamm, der den Grindelwald- vom Aletschgletscher trennt. Wir wären gern zu dem Gletscher hinabgestiegen, aber unser Führer, der offenbar das Eis nicht liebte, brachte uns, freilich mit Mühe, davon ab mit dem Vorgeben, wir würden durch die Nacht überrascht werden und der Aletschgletscher sei der schlechteste, gefährlichste aller Schweizergletscher. Wir begnügten uns damit, längs des Ufers herzugehen, wo wir abwechselnd durch Lavinenstürze, polirte Flächen, Alpenrosen und Schafherden uns durcharbeiten mußten. Am meisten überraschten uns in diesem Labyrinthe die Spuren eines alten gemauerten Weges, der seit langer Zeit verlassen schien. Wir folgten ihm genau und sahen bald, daß er nur in der Höhe erhalten war, dagegen überall, wo das Terrain ihm das Herabsteigen erlaubte, sich unter dem Gletscher verlor. Unser Führer versicherte uns, auf diesem Wege seien früher, der Sage zufolge, die

von Naters und den benachbarten Dörfern nach dem Pfade hingegangen, der von Grindelwald aus nach Viesch über das Eismeer führte. Die Oberwallisischen Protestanten nahmen diesen Weg zur Zeit der Verfolgungen durch die Bischöfe von Sitten, um im Berner Oberland ihren Gottesdienst halten zu können. Die Entdeckung dieses alten, am Rande des Aletschgletschers hinziehenden Weges hatte für uns ein doppeltes Interesse, in historischer wie physikalischer Hinsicht, indem sie uns einerseits einen schönen Zug aus der Reformationszeit in Erinnerung brachte, anderseits augenscheinlich die Untersuchungen bekräftigte, auf welche gestützt Herr Venetz behauptet hatte, daß zu jener Zeit die alpinischen Gletscher weit geringere Ausdehnung gehabt hatten; wie sollte sich denn sonst der Weg stellenweise unter dem Gletscher verlieren? Je näher man dem See kommt, desto mehr Sturztrümmer sieht man; es gibt solche Trümmerfelder von mehreren tausend Quadratfuß Flächeninhalt. Die Granitblöcke sind so groß und so aufeinander gehäuft, daß man oft Mühe hat, durchzukommen. Die Schafe gehen, wie es scheint, nicht über diese Trümmerfelder; man führt sie darum herum, indem man sie bis in die Höhe des Kammes hinauftreibt, wo das Trümmerfeld schmaler und weniger dicht besät ist.

Der Mörilsee *) bietet ein eigenthümliches Becken, welches gerade am Drehungswinkel des Aletschgletschers liegt und so gleichsam seine flüssige Fortsetzung bildet, während die starre Masse fast in rechtem Winkel nach Westen hin

---

*) Herr Studer behauptet, man solle Mörjelen schreiben der Etymologie nach; ich ziehe den besser klingenden Namen Möril vor, der auch der gebräuchlichste ist.

ablenkt. Diese Eispyramiden, deren phantastische Formen beim Wiederscheine der Sonne in smaragdenen Farben blitzen, und die hier auf dem Wasser schwimmen, während sie dort an dem Gestade gescheitert sich auflösen, erinnern unwillkührlich an die Eisberge des Nordens, deren herrlichen Anblick die Reisenden uns in so beredten Worten schildern. Freilich ist der Maßstab nur klein, denn der See hat kaum eine Viertelstunde Länge auf einige 1000 Fuß Breite. Wie sehr wird aber dies aufgewogen durch die unmittelbare Nähe des Gletschers, der hohen Alpenspitzen und durch den tiefblauen Himmel! Man fragt sich, warum unsere Künstler es verschmähen, so reiche Gegenden, die so viel Neues bieten für den Landschafter, zu studiren? Die senkrecht aus dem Wasser aufsteigenden Eiswände des Gletschers bieten gewellte Umrisse, leichte Vorsprünge und Winkel, welche ihnen das Ansehen einer weiten Säulenhalle geben und meistens braucht man nicht lange zu warten um ungeheure Eisblöcke sich loslösen und mit Krachen in den See stürzen zu sehen. Die Eiswand ruht nicht unmittelbar auf dem Wasser; zwischen beiden ist ein Raum von einigen Zollen und deutlich sieht man das Eis, welches auf den Ufern sich stützt, sich über den See herüberwölben. *) Früher hatte der Mörilsee keinen Ausfluß und schwoll so lange an, bis er sich ein Bett unter dem Eise durchgebohrt hatte; dann entleerte er sich plötzlich, und diese Ergießungen einer bedeutenden Wassermasse verursachten oft große Ueberschwemmungen in Naters und weiter unten im Wallis. Die Walliserregierung hat, um diesem Uebelstande vorzubeugen, in der Verlängerung des Thales

*) Nach Martins sieht man die nämliche Erscheinung an den Gletschern von Spitzbergen, welche das Merr erreichen.

von Möril einen Kanal anlegen lassen, der die Gewässer des See's, sobald sie ein gewisses Niveau erreichen, nach dem Thale von Viesch ableitet. Trotz dem bricht sich der See alljährlich einen Ausweg durch den Gletscher, meist im Monat Juli oder August, allein die Wassermasse die ausläuft, ist weniger beträchtlich und richtet keinen Schaden an. Dieses Jahr hatte dies Ereigniß noch nicht stattgefunden und der See hatte seine größte Höhe erreicht.*)

Die Periodicität dieser Entleerungen steht in genauer Beziehung zu einer für die Gletschertheorie wichtigen Frage. Welch' Hinderniß hält den See bis zur Mitte des Sommers in seinem Becken gefangen, und wie kommt es, daß sich dies Hinderniß stets neu wieder bildet? Sollte dies in der Bewegung des Gletschers begründet sein, so daß der See dann ausläuft, wenn eine Spalte oder Höhle in seinem Bereich sich öffnet? Warum aber dann diese Periodicität? Warum fließt er nur im Sommer ab, während die Bewegung in den übrigen Jahreszeiten eben so gut Spalten und Schründe, die übrigens selten den Boden erreichen, zu dem See bewegen könnte. Ich glaube, daß man das Phänomen einfacher aus dem Zusammengefrorensein des Gletschers mit seinem Thalboden erklären könne, indem man annimmt, daß nur im Hochsommer diese Verbindung aufthaue. Dann würde der Ausfluß den Moment andeuten, wo die Aufthauung bis zum See fortgeschritten ist und natürlich würde der Damm mit der Rückkehr der Kälte sich von neuem wieder herstellen.

*) G. Studer erzählt, daß früher die Hirten von Möril verbunden waren, sobald sie den See sich entleeren sahen, nach Naters zu laufen und die Kunde zu bringen. Der erste Bote erhielt ein Paar neue Schuhe zur Belohnung.

Wenn man so hoch hinaufgeht, daß man den Gletscher überschaut, so sieht man, daß die Schründe sich mit dem Gletscher drehen, so daß sie immer senkrecht auf seiner Axe stehen. Trotz der starken Abweichung wird das Gefäll nicht viel stärker unterhalb des Drehungswinkels, und wie es scheint, ist der Höhenunterschied zwischen den beiden Thälern von Möril und von Naters, in welchem letzteren der Gletscher fortgeht, nicht beträchtlicher als höchstens 20 Meter. Dieser geringe Unterschied genügte demnach um den Gletscher von seiner ursprünglichen Richtung durch das Mörilthal nach Südwest abzulenken. Um ohne bedeutende Verwerfung eine solche Ablenkung ausführen zu können, muß die Masse, trotz ihrer Starrheit, einen bedeutenden Grad von Elasticität besitzen.

Zur Eiszeit füllte der Gletscher die beiden Thäler aus und hing durch das Thal von Möril mit dem Vieschergletscher zusammen. Die abgerundeten und geschliffenen Felsen, so wie die Richtung der Streifen längs der beiden Seeufer beweisen dies hinlänglich. Der Bedmergrat mit dem Aeggischhorn, das sich unmittelbar über dem südlichen Ufer des See's erhebt, bildeten ein gewaltiges Vorgebirge zwischen diesen beiden Gletscherarmen. Jetzt könnte das Thal von Möril nur bei beträchtlichem Anschwellen des Gletschers von neuem überdeckt werden. Vielleicht brauchte es hiezu nur einiger kalter und feuchter Jahre, denn wie schon oben bemerkt, der Höhenunterschied der beiden Thäler ist nicht beträchtlich; die Eismassen am Ufer des See's ragen etwa um 15—20 Meter über den höchsten Wasserstand empor, und vom Hintergrunde des Thälchens bis zum See ist der Abhang nur gering. Würde daher in Folge eines allgemeinen Anschwellens der Gletscher sich in

dieser Richtung ausdehnen, so wäre wahrscheinlich die Bedeckung des ganzen Mörilthales eine momentane Folge.

Die Sennhütten von Möril liegen am Eingange des Thales, etwa eine halbe Stunde vom See. Das Thal endet hier auf einer steilen Felswand, von welcher ein schmaler, steiniger, nur von den Hirten benutzter Pfad nach dem Vieschergletscher führt. Halbweges findet sich ein Vorsprung, von welchem aus man eine herrliche Aussicht auf den Vieschergletscher genießt, dessen weite Biegungen gefügig allen Windungen des Thales folgen. Je weiter wir hinabstiegen, desto mehr erregte das Thalende dieses Gletschers unsere Aufmerksamkeit. Die End- oder Stirnmoräne war von seltener Regelmäßigkeit und verband sich so genau mit den Gandecken, daß man glaubte, einen halbmondförmigen Wall zu sehen, der den Zugang zum Gletscher vertheidigen sollte. Der Gletscher war offenbar im Rückzuge begriffen, da die Moräne etwas abstand, während im umgekehrten Falle sie an das Eis angelehnt gewesen wäre. Vor der Moräne zeigten sich weite Schliffflächen und große Rundhöcker, die wir aus der Ferne an ihrem eigenthümlichen Glanze für Gletscherwirkungen erkannten. Obgleich wir sehr müde waren, so konnten wir dennoch nicht umhin sie näher zu untersuchen, und während Bettanier die Gegend skizzirte, gingen wir nach den Rundhöckern.*) Wir fanden die Schliffe sehr frisch, trotz der ungünstigen Felsart, die auch hier aus Granit mit groben Felsspathkristallen bestand. Der Gletscherbach, der die Mitte der Moräne durchbrochen hat, rinnt in einem gewundenen Bette, das ganz

*) Im Atlas von Agassiz finden sich mehrere Ansichten des Vieschergletschers und des Mörilsee's, von demselben Künstler ausgeführt.

aussieht, als habe er es sich selbst gegraben. Die Schliffflächen zeigen an mehreren Orten Hobelschnitte, die meist nach der Gletscheraxe orientirt und ganz so wie die übrigen Felsen geschliffen sind. Man sollte ihrer hohlen elliptischen Form nach glauben, sie wären durch einen einzigen Hobelstoß oder den Hieb einer converen Hacke ausgehölt worden; wahrscheinlich rühren sie von den in die untere Gletscherfläche eingebackenen größeren Kieseln her. Freilich, um das harte Gestein des Granites in dieser Weise abzunutzen, bedarf es einer Kraft von der man sich kaum eine Vorstellung machen kann; welchen ungeheuren Druck muß auch eine solche ungeheure, starre Eismasse, die sich stets in derselben Richtung fortbewegt, ausüben!

Von dem Gletscher bis zu dem Dorfe Viesch hat man etwa eine Stunde Weges und da überall der Granit zu Tage geht, so findet man auch an allen Orten Schliffflächen. Nicolet, der uns hier entgegen kam, zeigte uns deren noch im Innern der Wohnungen, welche wir durchgingen. Er hatte uns nicht begleiten wollen, sondern den Tag auf das Studium der erratischen Phänomene in der Nähe des Dorfes verwandt. Ueberall hatte er die Wirkung alter Gletscher erkannt; vereinzelte Blöcke an den Gehängen, moränenartige Wälle in den seitlichen Thalbuchten, Kiesel, gerundete und gestreifte Blöcke im Thalboden, und, wo der Fels zu Tage ging, geschliffene Rundhöcker, so daß dieser Theil des Wallis wirklich zu den befahrensten Gegenden für die Gletschertheorie gehört.

Am nächsten Morgen gingen wir nach der Grimsel, von wo aus wir den Aargletscher besuchen wollten. Der obere Theil des Hochwallis ist in malerischer Hinsicht nicht sehr interessant. Ein breites Thal mit glatter ausgeschweifter Sohle, auf beiden Seiten von einförmigen Bergketten

begränzt, die gerade hoch genug sind, um Schneegipfel dahinter zu verbergen; magere Felder, die sich fast zwischen den langen Wiesenweiden verlieren, auf welchen das Winterfutter für das Vieh gezogen wird, das im Sommer auf den Hochalpen weidet. Heuer waren die Weiden nicht einmal grün, sondern rothgebrannt durch die anhaltende Dürre, die seit Wochen dauerte. Das Volk war darüber ernstlich bekümmert; man setzte die letzte Hoffnung in Prozessionen, welche plötzlich am Tage vorher von der Geistlichkeit angeordnet waren und während unseres ganzen Marsches trafen wir nur Prozessionen, in welchen die Kirchgemeinden, den Pfarrer an der Spitze, nach der bezeichneten Kapelle ihres Schutzheiligen zogen, um dessen Fürbitte anzuflehen, und es war deutlich auf den Gesichtern der gutmüthigen Dörfler zu lesen, daß sie in ihre Prozession volles Zutrauen setzten. Dies ward denn auch nicht getäuscht. Noch am Abend erfrischte reichlicher Regen die lechzenden Wiesen und den Glauben der Hörigen. Aber seit dem vorigen Tage war auch das Barometer bedeutend gefallen.

In wissenschaftlicher Beziehung ist Oberwallis eben so wenig interessant, doch sahen wir mehrere deutliche Moränen, offenbar von dem alten Rhonegletscher abgesetzt und unter andern einen sehr deutlichen Wall in der Nähe des Dörfchens Biel. An den Thalgehängen liegen viel erratische Blöcke zerstreut. *)

Je höher man sich im Thale erhebt, desto einförmiger wird die Gegend; man wird trübe gestimmt durch diese Trümmerfelder und Schuttkegel, welche die Sturzbäche der

*) Hr. v. Charpentier hat in seinem „Essai sur les Glaciers" alle Punkte, wo man erratische Blöcke findet, mit Angabe der absoluten Höhe aufgeführt.

Seitenthäler angehäuft haben. Dieselben Zustände in den Hochalpen machen nicht den übeln Eindruck, weil sie mit dem übrigen Charakter der Gegend in Einklang stehen. Man verzeiht die Sterilität, weil sie mit Großartigkeit verbunden ist; hier steht sie mit der Umgebung in schreiendem Contraste. Man findet sich erst wohl wenn man die Terrassen erklommen, auf welchen die Rhone sich gleich nach ihrem Ursprung lustig ergießt. Hier steht man im Gebiete der Hochalpen und wollüstig athmet man die frische Luft ein, die zwischen diesen Felsen weht. Die Rhone, welche weiter unten durch ihre Zerstörungswuth sich so furchtbar macht, ist hier nur ein ungezogenes Kind ohne Bosheit. Sie springt, windet, stürzt sich zwischen diese Felsen, bespritzt euch mit ihrem weißen Schaume, aber ihr Zorn ist ohne Folgen; sie achtet die Ufer, welche sie beschatten und zieht selbst die zarten Alpenblumen in der Nähe ihrer frischen Wellen. Erst wenn sie in das weite Thal des Wallis tritt, wird sie furchtbar. Dort fallen die granitne Dämme weg; die Hindernisse, welche ein beweglicher, lockerer Boden ihr entgegenstellt, erregen ihre Wuth, und im Verein mit ihren Geschwistern, dem Erin, Aletsch, der Viesch, der Visp und der Turtmagne, trägt sie nur zu oft in ihren Kämpfen mit einer armen und faulen Bevölkerung den Sieg davon.

Der Rhonegletscher ist einer der schönsten; sein Anblick macht auf den Reisenden einen tiefen Eindruck. Die ungeheuren umgewälzten Massen im oberen Theile sehen einem gewaltigen, plötzlich erstarrten Wasserfalle ähnlich, während unterhalb der Gletscher seinen einförmigen Lauf wieder fortsetzt und sich gemächlich in breitem Bette ausdehnt. Die Schründe sind eigenthümlicher Weise alle fächerförmig ausgebreitet, so daß sie am Vorderrand Längs-,

an den Seitenrändern Querrichtung haben. Vor der Stirnmoräne, die am Gletscher anliegt, finden sich eine Menge älterer Moränenwälle, die ebenso viel Haltpunkte während des steten Rückzuges des Gletschers bezeichnen, und die schon von Venetz als Zeugen einer früheren größeren Ausdehnung angeführt wurden. Im Jahre 1826 zählte er deren neun auf; indeß haben, der vielen Beschädigungen durch den Gletscherbach wegen, nur die vier oder fünf letzten ihre charakteristische Form beibehalten. Innerhalb dieses Labyrinthes alter Moränen nahe bei dem Orte, wo der Gletscherbach aus seinem Thore hervorbricht, findet sich eine warme Quelle, welche, nach Saussure, von den Aelplern als die wahre Quelle des Flusses angesehen wird. Saussure sagt darüber: „Die zwei Gletscherbäche tragen, obgleich sie weiter oben entspringen und wenigstens 20 mal mehr Wasser führen, doch nicht den Namen der Rhone, die Aelpler nennen sie, fast verächtlich, Gletscher- oder Schneewasser und zeigen, mit einer Art Verehrung als wahren Ursprung des Flusses, eine kleine Quelle, die mitten auf einer Wiese aus dem Boden bricht. Mehrere Reisende haben diesen Vorzug, der sie der Quelle geben, belächelt; Scheuchzer hält sich darüber auf und meint, es sei als eine Thorheit, eine Geisteskrankheit, ἀῤῥωσία τῆς διανοίας zu betrachten, daß die Wallisser ein kleines Bächlein, welches in ein weit größeres Gewässer, das weiter oben herabkommt, sich ergießt, als Quelle des Flusses ansehen. Ich war über diese Sonderbarkeit erstaunt, und suchte ihre Ursache zu errathen; als ich den Geschmack des Wassers zu versuchen die Hand eintauchte, fand ich es merklich warm. Ich glaubte mich getäuscht zu haben; allein der achtzigtheilige Thermometer zeigte 14,5 Grad in der Quelle; während alle anderen Gewässer in der Umgegend nur wenig über

den Gefrierpunkt erhaben waren, eine andere noch kleinere Quelle in der Nähe ausgenommen, die ebenfalls eine Rhonequelle zu sein die Ehre hat. Diese Beobachtung die ich zum ersten Male im Jahr 1775 machte, schien mir interessant. Ich sah ein, daß diese Quellen im Winter warm bleiben mußten, und die Hirten, welche ihre Herden dort weideten, versicherten mich, daß selbst im strengsten Froste, während alles umher zugefroren sei, diese Quellen den Schnee schmelzen und das Grün umher frisch erhalten. In den alten Zeiten weihte man den Gottheiten der Quellen, besonders wenn diese auch im Winter liefen, einen besonderen Dienst, und da man die Quellen der großen Flüsse stets mit einer Art Geheimniß umhüllte, so scheint es natürlich, daß diese warmen Quellen einen besonderen Namen erhielten, ihrer Wärme, Reinheit und steten Ausflusses wegen, vor den trüben kalten Gletscherwassern den Vorzug erhielten, und so als der Sitz der Flußgottheiten angesehen wurden."

Die Temperatur dieser Quelle hat sich seit Saussur's Zeiten nicht geändert und, wie alle Quellen im Allgemeinen, halten die Aelpler auch auf diese große Stücke. Indeß beruht dieser Vorzug, den sie dem Quellwasser vor den Gletscherbächen geben, nicht allein auf seiner Reinheit, denn sie schätzen auch die kristallhellen Kiesel auf der oberen Fläche der Gletscher nicht mehr; sondern sie halten alles Gletscherwasser für ungesund, entkräftend und warnen deßhalb auch stets die Reisenden davor.

Die Erklärung dieser heißen Quellen bildet für die Geologie der Alpen einen Stein des Anstoßes; nicht sowohl wegen der Nähe der Gletscher, deren erkältende Einwirkung auf den Boden sich nicht sehr weit erstreckt, sondern wegen der völligen Abwesenheit aller vulkanischen Erscheinungen in diesen Gegenden. Trotz dem sind heiße

Quellen nicht selten und viele derselben, wie die von Leuck z. B. sind sogar in noch weit höherem Grade erwärmt. Die Moränen des Rhonegletschers bestehen einzig aus Granit, der demnach in seinem oberen Gebiete vorherrschen muß. In der That beginnen auch erst östlich auf der Höhe der Furka schiefrige Gesteine.

Die Meyenwand, über welche wir zur Grimsel hinanstiegen, ist ihres Reichthums an Alpenpflanzen wegen bekannt. Zu welcher Zeit man sie auch besuchen mag, stets bietet sie eine reiche Ernte seltener Arten; sie verdankt dies der gegen die Nordwinde geschützten Lage ihrer langen Abhänge, die gegen Südost gewendet sind. Man begreift kaum, wie ein so reicher Rasen sich auf so steilen Abhängen erhalten könne; an manchen Orten beträgt die Böschung gewiß 40 Grad und die Meyenwand gilt deßhalb im Allgemeinen für sehr gefährlich. Der Tourist der sie ohne Unfall übersteigt, kommt stets ganz — auf der Grimsel an, und macht ein schauderhaftes Gemälde von den ausgestandenen Gefahren. Man hört da von 3—4000 Fuß hohen senkrechten Abstürzen sprechen, von Abgründen bodenlos, von Gehängen von 80 Grad u. s. w. In der That sind indeß schon einige Unfälle hier begegnet. Einige Wochen vor unserer Wanderung, war ein Reisender mit seinem Pferde, von welchem er nicht hatte absteigen wollen, gestürzt und todt geblieben. Wahrscheinlich hatte er im Schrecken das Thier falsch geleitet, dann sonst ist der Weg breit und ziemlich gut unterhalten, so daß ich wenigstens nie die mindeste Gefahr habe sehen können.

Sobald man auf dem Gipfel des Kammes anlangt, wo man etwa 500 Meter über dem Rhonegletscher steht, so ändert sich der Anblick der Gegend. Auf den blumigen Rasen der Meyenwand folgen die öden Schliffflächen der

Rundhöcker; die Aussicht auf den Rhonegletscher wird durch den Anblick des Finsteraarhorns und Schreckhorns im Westen ersetzt, während unmittelbar über dem Sattel das Siedelhorn mit seiner auf der Spitze errichteten Pyramide emporragt. Der Sattel selbst ist ein Eindruck des Kammes und der Abhang nach der Grimsel zu weit weniger steil, als gegen die Rhone hin, und dieser Steilheit ist gewiß auch der Mangel polirter Flächen an der Meyenwand zuzuschreiben. Auf der Höhe findet sich der Todtensee, der seinen Namen von dem traurigen Umstande herleitet, daß zu wiederholten Malen blutige Kämpfe dort geliefert wurden, einmal im Mittelalter zwischen den Bernern und Wallisern, ein andermal, gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, zwischen Oestreichern und Franzosen, wo jedesmal viele der Streiter in dem kleinen See ihr Grab fanden. Der See hat etwa eine Viertelstunde im Umkreis und ist wahrscheinlich sehr tief. Die Aelpler behaupten, er herberge nichts Lebendiges in seinen Wassern, und Fische fehlen in der That darin, was aber gewiß der öden Gegend und der herrschenden Kälte zuzuschreiben ist, wodurch zuweilen der Sattel nur drei Monate im Jahre von Schnee frei ist. Die Höhe des Ortes (2300 Meter) kann kein Hinderniß bilden, da man in Amerika in Seen, wie der von Titicaca, die wohl doppelt so hoch liegen, noch Fische antrifft. Wir fanden viele Insektenlarven und Käfer vom Geschlecht Colymbetes darin.

Die Schliffflächen bedecken nicht nur den Sattel, sondern auch die ganze Böschung gegen die Grimsel hin, und sie treten, der mageren Vegetation wegen, stark hervor. Nahe am Todtensee finden sich Quarzadern, die eben so weit wie der Granit, den sie durchsetzen, abgenutzt sind und auf denen man deutlich die feinen Streifen sieht, die

man auf allen gut erhaltenen Schliffen findet. Weniger die Anwesenheit polirter Flächen, als die Richtung der Streifen ist merkwürdig, da sie alle von Ost nach West, in der Richtung von der Furka nach der Grimsel laufen, woraus Agassiz geschlossen hat, daß früher der Gletscher über den Sattel hinüber ging und ins Hasli auslief. Ohne Zweifel verband ein Arm des großen, von Galenstock, Furka und Mutthorn herabsteigenden Gletschers das obere Rhonebecken mit dem der Aar, ganz wie der seitliche Arm des Eismeeres am Montblanc über den Salventpaß sich in das untere Rhonebecken entleerte.

Auf der Grimsel fanden wir den Spittler Zybach ganz geneigt, unsere Arbeiten zu unterstützen. Er lud uns ein, einige Tage im Spital zu bleiben um die Gegend zu untersuchen, uns mit allen Erscheinungen der benachbarten Gletscher vertraut zu machen. Am nächsten Morgen ließ er uns zum Unteraargletscher führen, wo Agassiz die Hütte von Hugi sehen wollte. Das Grimselhaus liegt auf einer Abstufung der Thalgehänge, so daß man zuerst um einige hundert Fuß hinabsteigen muß, um zur Aar zu gelangen, der man bis zum Gletscher hin folgt. Auf dieser ganzen, etwa eine Stunde betragenden Strecke verengert sich das Thal nicht, es ist breit, offen, feucht und sumpfig auf der Thalsohle, über welche sich einige Felsrücken erheben, die man von weitem für große Moränen halten könnte und die, wie der Hauptkamm, in grobem Granit anstehen. Trümmer alter Moränen findet man nur auf der Höhe der letzten dieser Felseninseln, wo man auf dem geschliffenen Fels eine Menge von Granit und Gneißblöcken liegen sieht. Die Gehänge des Bromberges, welcher die linke Thalwand bildet, sind ebenfalls schön polirt und von vielen sehr deutlichen und parallel weithin sich fortsetzenden Streifen durch-

zogen. Die rechte Seite hat ein mehr abgenutztes Ansehen und Schliffflächen finden sich nur hie und da.

Der Aargletscher hat ein ganz eigenthümliches Aussehen. Man kann vor seinem Thalende stehen, ohne zu ahnen, daß man einen Gletscher vor sich hat, denn unter den Trümmermassen, die ihn decken, ist das Eis kaum sichtbar. Auch hat er kein eigentliches Thor, der Bach, bricht bald auf der einen, bald auf der andern Ecke hervor. In der Nähe des Thalendes stürzt der Bach des Oberaargletschers aus einer tiefen Schlucht hervor, und aus dieser Verbindung entsteht die Aar, welche das Haslithal durchströmt.

Der Absturz des Gletschers ist steil und mit Steintrümmern bedeckt, die sich leicht loslösen, so daß das Erklimmen ziemlich beschwerlich wird. Man sollte glauben der Gletscher habe absichtlich diese Hindernisse an seinem Ende aufgethürmt, um den Augen der Touristen die reichen Schätze zu verbergen, welche er hinter diesem chaotischen Damme birgt. Es gibt in der That keinen Gletscher, dessen Trümmerdecke sich so weit ausbreitet; denn nachdem man den Stirnrand erstiegen, geht man noch wenigstens eine Viertelstunde weit nur über Felstrümmer, die dichtgedrängt das Eis bedecken. Allmählig tritt dieses, in einer Längsrinne auf der Mitte des Gletschers hervor und endlich langt man auf dem reinen Eise an, das sich weit bis in den Hintergrund des Thales fortzieht, wo sich das Thal in zwei Arme, die Finsteraar und die Lauteraar theilt.

Auf dem rechten Gletscherufer finden sich, nahe dem Ende, die Kristallhöhlen, welche im Anfange dieses Jahrhunderts, ihrer herrlichen Kristalle wegen so berühmt waren. Ein Bauer aus dem Dorfe Geißholz soll sie entdeckt und heimlich lange Zeit ausgebeutet haben, wodurch er sich

ein ziemliches Vermögen erwarb, das den Neid seiner Mitbürger in so hohem Grade erregte, daß sie behaupteten, er habe einen Pact mit dem Teufel. Jetzt findet man noch viele Quarzdrusen in den Grotten, aber keine schönen Kristalle mehr.

Das Wetter war nicht so günstig, als wir wohl gewünscht hätten; dichte Nebel deckten den Hintergrund des Gletschers, und wir konnten nur hie und da die Hochgipfel sehen, von welchen die Zuflüsse herabsteigen; *) indeß bot der Gletscher selbst hinlänglichen Stoff zur Beobachtung. Was uns am meisten auffiel, war die ungemeine Höhe der Mittelmoräne, die, je höher wir stiegen, auch um so schmaler und steiler wurde.

Nach dreistündigem Marsche auf dem Gletscher fanden wir auf der Moräne in der Nähe eines ungeheuren Granitblockes, eine wohl erhaltene Hütte, aus trockenen Mauern aufgeführt und mit Heu gefüllt, das als Schlafstätte gedient hatte. Unser Führer sagte uns, es sei die Hütte Hugi's, welche neuerlich von einigen Naturforschern aus Bern und Basel restaurirt worden sei, weil sie die Nacht darin zubringen wollten um das Eismeer zu übersteigen. Wir entdeckten zu gleicher Zeit unter einem kleinen Gewölbe aus Stein eine Flasche, worin mehrere Zettel. Zwei davon waren Hugis Hand. In dem einem stand, daß er im Jahr 1827 die Hütte erbaut und im Jahr 1830 sie mehrere 100 Fuß von ihrem anfänglichen Platze entfernt gefunden habe. Im zweiten hatte er bemerkt, daß er am 20. August 1836 die Hütte von neuem besucht und sie um

---

*) Aus diesem Grunde sind die Conturen der Berge auf der Tafel des Agassiz'schen Atlasses, welche den Aargletscher darstellt, nicht exact ausgefallen.

2028 Fuß vorgerückt gefunden habe. Nach allen Angaben war die Hütte am Fuße des Abschwungs selbst erbaut worden. Wir maßen sogleich mit einem Seile die jetzige Distanz vom Abschwung, die 4400 Fuß betrug. Danach wäre die Hütte in den drei letzten Jahren um eben so viel vorgerückt, als in den 9 früheren. Obgleich uns dies Resultat auffiel, so suchten wir es doch, da wir es als positiv annehmen mußten, durch die Annahme zu erklären, daß die Vereinigung der beiden Gletscher die Bewegung beschleunigt habe. *)

Nach einem Spaziergange über die beiden Gletscherarme der Lauteraar und Finsteraar, deren Sandecken sich am Fuße des Abschwungs vereinigen, kehrten wir auf demselben Wege zum Spital zurück und obgleich uns die Zeit

*) In einem neueren Werke betitelt „Winterreise 2c." veröffentlicht Hugi noch einmal seine Messungen, und die Angaben stimmen durchaus nicht mit denen, welche er auf dem Aargletscher zurückgelassen. Nach dieser letzten Angabe hätte er die Hütte im Jahr 1827 in einer Entfernung von 1680 Fuß vom Abschwung erbaut, sie im Jahre 1830 um 2184 und im Jahr 1836 um 2200 Fuß vorgerückt gefunden, so daß sie im Jahr 1836 schon 6014 Fuß vom Abschwung hätte stehen müssen, während sie doch im Jahr 1843 erst 5307 Fuß entfernt war. Man sieht, sogar in den Zahlen, die Hugi gibt, herrscht dieselbe Ungenauigkeit und Verwirrung, die man ihm schon anderwärts vorwarf. Wenn wir von diesen Maßen absehen und annehmen, er habe wirklich seine Hütte in 1680 Fuß Entfernung vom Abschwung errichtet und wenn wir diese Zahl von der jetzigen Entfernung abzählen, so erhalten wir für die seit dem Sommer 1827 bis zum August 1843 verflossenen 16 Jahre die Zahl von 4620 Fuß, also 288 auf das Jahr, was ungefähr der Summe der jährlichen Bewegung, wie sie sich aus den genauen Berechnungen der letzten Jahre ergibt, gleichkommt. Auf diese Weise sucht auch Hugi sich mit sich selbst in Uebereinstimmung zu bringen.

fehlte, die verschiedenen Phänomene, die bei jedem Schritte auftauchten, zu verfolgen, so sahen wir doch ein, daß kein Gletscher so gut zu nachhaltigen Untersuchungen dienen könne, als der Aargletscher. Wir kehrten sehr zufrieden zurück; Agassiz schrieb die Resultate unseres Besuches in das Fremdenbuch ein; Zybach betrug sich auch diesmal äußerst zuvorkommend gegen uns und wir verließen die Grimsel mit dem festen Entschluß, wenn Zeit und Wetter die Fortsetzung unserer Untersuchungen erlaubten, dort unser Hauptquartier aufzuschlagen.

VI.

Aufenthalt auf dem Unteraargletscher.

(1840.)

Wir hatten im verflossenen Jahre besonders den erratischen Erscheinungen nachgespürt; jetzt wollten wir uns mit dem Gletscher selbst beschäftigen und um unsere Beobachtungen erfolgreich machen zu können, beschlossen wir, uns darauf häuslich niederzulassen und vom Gletscher aus die Hochfirne zu besuchen. Unserem, Zybach gegebenen Versprechen gemäß, wählten wir die Grimsel als Hauptquartier.

Von allen Beobachtungen, die wir uns vorgenommen hatten, schienen uns die über Temperatur die wichtigsten. Wir hofften auf diese Weise zu einer genaueren Kenntniß der Verhältnisse zwischen dem Gange der Temperatur und der Bewegung des Gletschers zu gelangen. Agassiz war besonders ungeduldig, die Temperatur im Innern des Gletschers zu kennen, da man hierüber keine Angaben hatte. Zu diesem Endzwecke hatte er einen 25 Fuß langen Eisbohrer verfertigen lassen, mehrere vertikale Thermometer für Angabe der Minima und Maxima sich verschafft und sie so eingerichtet, daß man sie leicht in die Löcher hinein-

lassen und wieder herausnehmen konnte. Am 5. August reisten Agassiz und Vogt mit zwei Neuenburger Studenten, H. Coulon und F. v. Pourtalès ab. Sie hatten alle nöthigen Instrumente bei sich, Barometer, Thermometer, Hygrometer, Psychrometer, zwei Microscope und einen Bohrer. Nicolet und ich kamen zwei Tage später nach.

Jacob Leutholb, Schwager des Grimselwirthes, befand sich gerade auf dem Hospize. Agassiz nahm diesen Lieblingsführer Hugi's sogleich in seine Dienste, so wie seinen Kameraden Hans Währen. Wir hatten so zu Führern die beiden besten Steiger des Hasli, dieselben welche im Jahr 1828 das Finsteraarhorn erkletterten. Niemand kannte besser, als sie, die Gletscher. Währen war obenein Maurer und hatte eine große Geschicklichkeit im Errichten improvisirter Hütten; wir brauchten also nicht zu fürchten, im Freien schlafen zu müssen. Vogt erfuhr von Jacob, daß sich viel rother Schnee auf dem Gletscher fände. Alles versprach demnach günstige Ergebnisse.

Wir wählten, nach reiflicher Berathschlagung mit Zybach und unsern Führern, den Unteraargletscher zum Aufenthaltsorte, und begaben uns gleich am andern Morgen dorthin, um ihn vorläufig zu untersuchen und einen zweckmäßigen Ort zur Errichtung einer Hütte zu wählen.

Wir hofften die Hugische Hütte, die wir letztes Jahr in gutem Zustande verlassen hatten, noch bewohnbar zu finden; wir fanden sie nicht mehr, trotz alles Suchens in der Umgebung des großen Granitblockes, der in ihrer Nähe lag; die auf dem Blocke aufgestellte Stange war ebenfalls verschwunden und wir begannen schon zu bezweifeln, daß wir am rechten Orte wären, als wir unter einem Haufen Steine einige Handvoll Heu sahen, die früher in der Hütte gelegen hatten. Wir holten auch die auf dem Granitblocke

unter einem Haufen Steine verborgene Flasche hervor, die wir im vorigen Jahre dort gefunden, und in welcher wir einen Zettel mit einigen Resultaten unserer Beobachtungen zurückgelassen hatten. Nachdem wir uns vergewissert, daß Hugi's Hütte in der That hier gestanden, maßen wir den Abstand des Blockes zum Abschwung. Die Entfernung betrug 4600 Fuß, 200 Fuß mehr als im vorigen Jahre.

Wir suchten ein Unterkommen. Die Führer hätten uns gern auf die Felsen des Ufers logirt, wo sie leichter eine bequeme Hütte errichten konnten, als auf dem Gletscher. Allein wir wollten gern in der Nähe der Guffer sein, um mit derselben Leichtigkeit uns nach allen Richtungen begeben, und die Veränderungen der Oberfläche beobachten zu können. Endlich fanden wir auf der Guffer, etwa 2000 Fuß weit von der Hugischen Hütte, einen ungeheuren Glimmerschieferblock, der unseren Zwecken durchaus angemessen schien. Eine seiner Ecken sprang in Form eines Daches vor, so daß man nur eine senkrechte Mauer zu errichten brauchte, um eine vollständige Hütte zu haben. Da wir indeß nicht mehr an demselben Tag alle Vorbereitungen vollenden konnten, so kehrten wir am Abend nach der Grimsel zurück, um dort die Nacht zuzubringen.

Die vielen Sandkegel, welche man beim Ersteigen des Aargletschers auf dem Eise zerstreut sieht, erregen auf das lebhafteste die Aufmerksamkeit des Reisenden. Man sollte meinen, der Sand, der sie bedeckt, sei durchgesiebt, um zu Mörtel verwendet zu werden, so fein und homogen erscheint er. Agassiz beschreibt in seinen Untersuchungen über die Gletscher diese Sandkegel mit folgenden Worten:

„Man sieht öfters auf der Oberfläche der Gletscher kleine kegelförmige Erhebungen von Sand, vollkommen wie große Maulwurfshügel. Beim ersten Anblick kann man

kaum der Versuchung widerstehen, sie mit dem Fuße oder mit dem Stocke umzustoßen, so leichtförmig gebaut erscheinen sie. Allein sie widerstehen dem stärksten Stoß. Man erstaunt über diese Härte, tritt näher, untersucht und überzeugt sich endlich, daß es ein außerordentlich fester Eiskegel ist, von einer Sanddecke überzogen, den wir für einen losen Sandkegel gehalten hatten. Bald, bei weiterer Untersuchung dieser Schuttkegel, wie sie genannt werden, ergibt sich auch folgende, ganz natürliche Erklärung der sonderbaren Erscheinung.

Alle Welt weiß, daß auf den Pfaden, welche man im Winter bei Glatteis mit Sand oder Heckſel bestreut, um das beschwerliche Fortkommen zu erleichtern, das Eis sich weit länger unter dieser Sanddecke erhält, als in der Umgebung, wo es nicht bedeckt ist, und daß, wenn der Schnee daneben schon längst verschwunden, die Pfade sich über den Boden erhöht befinden, weil der Sand das unter ihm befindliche Glatteis vor Verdunsten und Schmelzen geschützt hat. Ganz auf dieselbe Weise verhält es sich auf den Gletschern: der Sand, der diese Kegel bedeckt, hatte sich vorher in Löchern gesammelt, wohin das Wasser, welches auf der Gletscherfläche rieselt, ihn geschwemmt hatte. Findet nun das im Loche sich sammelnde Wasser einen Ausweg durch eine Spalte oder sonst auf eine Art, so bleibt der Sand trocken im Loche liegen. Nun schützt er im Kleinen, ganz auf dieselbe Weise, wie die großen Blöcke das unter ihm befindliche Eis vor dem Einflusse der Atmosphäre, dem Schmelzen und Verdunsten; der Grund des Loches gleicht sich mehr und mehr mit der Gletscherfläche aus und erhebt sich allmählig über dieselbe empor. Begreiflicher Weise aber ist der Mittelpunkt dieser emporgehobenen Sanddecke mehr geschützt als die Seiten, wo die atmosphärischen Agentien

noch einigen Zutritt haben; er hebt sich kegelförmig hervor. Die Seiten des Kegels werden immer steiler, seine Basis nimmt immer mehr ab, je länger der zerstörende Einfluß der Atmosphäre einwirkt. Die kleinen Sandkörner haften endlich nicht mehr an den steilen Eiswänden, lösen sich los, rollen herab und bald ist nun der ganze Kegel verschwunden und der übrigen Oberfläche gleich gemacht."

Die Gletschertische sind ebenfalls sehr häufig. Sie finden sich auf beiden Seiten der Guffer. Die meisten sind höchstens 2—3 Fuß hoch; man findet einige, die einen Fuß von 7—8 Fuß haben. Sie sehen sich sonderbar an, zumal wenn die Eissäule, welche sie trägt, recht dünn und schlank ist. Wir versuchten einige umzuwerfen. Der Stützpunkt des Felsblockes mußte, wenn dies gelingen sollte, nur eine sehr kleine Oberfläche darbieten und die Temperatur über den Gefrierpunkt stehen, sonst war der Block festgefroren. Die Eisfläche, auf welcher diese Tische ruhen, ist glatt und durchsichtig wie das Eis unter der Guffer, und die Sandkörner, statt darin eingesenkt zu sein, ruhen alle auf der Oberfläche.

Auf dem Rückwege machten wir eine interessante Entdeckung. Ich habe im Tagebuche der Monte Rosa-Reise von dem Funde kleiner Insekten erzählt, die ich auf dem Zermattgletscher gesammelt und nicht gehörig hatte untersuchen können, da sie im Augenblicke entwischten, wo ich sie Nicolet zeigen wollte. Agassiz der sie nicht gesehen hatte, behauptete, der Wind habe sie auf den Gletscher geschleudert; — da ich diese Meinung nicht theilte, so hatte ich mir vergebens alle Mühe gegeben, sie auf den Gletschern, die wir später besuchten, wiederzufinden, und ich sah mich genöthigt, bis zum nächsten Jahre auf die Entscheidung unseres Streites zu warten. Indeß hatte ich unsere dies-

jährigen Reisegefährten darauf aufmerksam gemacht. Ganz in der Nähe des unteren Gletscherendes sah nun Pourtalès einige, als er zufällig einen Stein aufhob. „Kommen Sie geschwind her, rief Agassiz mir zu, ich glaube, da sind Ihre Flöhe vom Monte Rosa.“ In der That erkannte ich zu meiner großen Freude meine Thierchen wieder, deren Verlust ich voriges Jahr so sehr bedauert hatte; sie sind gerade nicht schön, vielmehr sehr häßlich, allein sie lieferten doch den Beweis, daß ich mich nicht getäuscht hatte, wenn ich gegen Agassiz behauptete, daß sie wirklich auf dem Gletscher wohnten, und nicht durch Zufall dahin gekommen seien. Wir fanden noch eine ungeheure Menge unter andern Steinen, zuweilen Tausende auf einem Quadratfuße. Wir sammelten einige, um sie nach Hause zu tragen und unter dem Microscope zu untersuchen. Später fanden wir sie auf der ganzen Länge des Unteraargletschers, auf dem Oberaar- und Grindelwaldgletscher bis hoch in den Firn hinauf, aber vorzugsweise unter den Steinen, am Rande der Schründe, und auf den Wasserbecken. Unsere Führer, die doch sonst die Gletscher so gut kannten, hatten die Thierchen nie gesehen und konnten sich nicht genug verwundern, als wir ihnen überall deren zeigten. Was uns am meisten auffiel, war die Behendigkeit, womit die Thierchen in das scheinbar dichteste Eis hineinschlüpften, so daß wenn man ein Stück losschlug, man sie wie Blutkügelchen in den Gefäßen darin herum laufen sah. Diese Thatsache verdient Beachtung; sie bestätigt die Richtigkeit der Agassiz'schen Behauptung, daß alles, auch das scheinbar festeste und durchsichtigste Gletschereis von Haarspalten durchzogen sei, die dem unachtsamen Auge entgehen, und dann beweißt sie, daß die Gletscher durchaus nicht auf ihrer

Oberfläche und bis auf eine gewisse Tiefe mit der Entwicklung des organischen Lebens unverträglich sind.

Die Thierchen haben etwa die Größe eines gewöhnlichen Flohs und machen Sprünge, wie dieser. Wir nannten sie deßhalb Gletscherflöhe, obgleich in zoologischer Hinsicht diese Bezeichnung sehr falsch ist, denn bei der Untersuchung mit der Lupe oder dem Microscope überzeugt man sich bald, daß sie mit den lästigen Parasiten des Menschen nichts gemein haben. Man beschloß auf der Stelle, sie provisorisch **Desoria saltans** (springende Desorien) zu taufen*).

---

*) Ich bin heute um so stolzer auf diese Entdeckung, als sie Gelegenheit gab, daß Hr. H. Nicolet eine umfassende Monographie der Podurellen bearbeitete, welche die Wissenschaft bedeutend erweiterte. Man findet diese ausgezeichnete Arbeit im 6ten Bande der Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft; nicht nur die verschiedenen Arten dieser merkwürdigen Familie sind darin beschrieben, sondern auch die Entwicklungsgeschichte und die Anatomie ist ausführlich behandelt.

Nicolet gibt folgendermaßen die Charaktere der Familie: die Podurellen sind kleine, ungeflügelte, sechsfüßige Insekten; sie gehören zu der Familie der **Thysanuren** von **Latreille** oder der **Monomorphen** von **Laporte**. An dem bald cylindrischen, bald ovalen oder rundlichen Körper finden sich auf der Unterfläche 6 cylindrische Füße, jeder aus 5 Gliedern bestehend. Das letzte nur unter dem Microscope sichtbare Glied ist mit einem Nagel bewaffnet. Unter dem letzten oder vorletzten Körpersegment findet sich ein weicher, biegsamer, gegliederter und gegabelter Anhang, der in der Ruhe an dem Bauch anliegt, aber plötzlich zurückgeschnellt werden kann, wodurch das Insekt plötzlich vorwärts geschleudert wird und so bedeutende Sprünge macht. Der Kopf ist deutlich vom Körper abgeschnürt. Die Antennen sind fadenförmig, 4—6 gliederig; die Augen conglomerirt mit einfacher Hornhaut und in den verschiedenen Geschlechtern sehr verschieden gestellt.

Am nächsten Morgen hielt uns der Regen während des ganzen Vormittags im Hospiz zurück. Die Grimsel ist vielleicht von allen Alpenpässen derjenige, wo das Wetter am veränderlichsten ist; ein großer Nachtheil für diese Station, die sonst so unzählige Vortheile für den Naturforscher bietet. Auf zwei helle Tage muß man wenigstens

---

Die Mundorgane bestehen, mit Ausnahme eines einzigen Geschlechtes, aus zwei Oberkiefern, zwei Unterkiefern und zwei Lippen; die Palpen fehlen.

Charaktere des **Genus Desoria:** Körper lang, cylindrisch, hinten konisch mit langen borstenförmigen Haaren besetzt und aus acht deutlich abgeschnürten Segmenten zusammengesetzt; die beiden letzten Segmente sehr kurz, die andern fast von gleicher Länge. Kopf der Körperaxe parallel. Antennen 4gliedrig, länger als der Kopf, kürzer als Kopf und Thorax zusammen. Füße cylindrisch, lang, dünn. Schwanzgabel lang, gerade, mit sehr kurzem Basalgliede. Endfäden der Gabel lang, borstig, quergerunzelt. Sieben seitlich gruppirte Augen, an der Wurzel der Antennen, nahe am Seitenrande des Kopfes gelegen. Keine Schuppen. Hals deutlich.

Dies so umschriebene Geschlecht theilt sich in zwei Abtheilungen. In dem einen sind das erste und dritte Glied der Antennen kürzer als die beiden andern; die Endfäden der Gabel etwas gebogen und verhältnißmäßig kürzer, als in der andern Abtheilung, die gleiche Antennenglieder und lange, gerade Endfäden hat.

Die Eis-Desoria (**Desoria glacialis**) gehört zur ersten Abtheilung. Sie ist durchaus tief schwarz, stark behaart mit kurzen, weißlichen Borsten. Deutlicher, etwas angeschwollener Hals. Cylindrischer Thorax. Spindelförmiger Hinterleib. Drittes Glied der Antennen eiförmig. Endfäden gekrümmter als bei den andern Arten.

Da alle Podurellen sehr gefräßig und mit starken Kauwerkzeugen versehen sind, so begreift man kaum, wie unsere Art auf dem Gletscher hinreichende Nahrung finden kann, und ich gestehe gern ein, daß ich nicht weiß, was sie eigentlich fressen. Man findet sie zu Tausenden unter allen Steinen.

einen Regentag zählen; meist ist das Verhältniß sogar umgekehrt. Die geographische Lage des Passes zwischen zwei großen Thälern, dem Hasli und dem Wallis, erklärt diesen häufigen Regen. Der Wind braucht nur in einem dieser Thäler bergan zu blasen, um die Dünste nach der Grimsel zu treiben, wo sie eine niedrigere Temperatur antreffen, sich verdichten und in Form von Regen oder Nebel zu Boden sinken. Oft ist nur der Paß in Nebel gehüllt, während die naheliegenden Gipfel, außer dem Winde gelegen, im hellsten Sonnenscheine glänzen.

Obgleich die Grimsel ein sehr besuchter Ort ist, so steht doch das Hospiz Tages über meist leer, da die meisten Reisenden dort nur die Nacht zubringen und Morgens in der Frühe weiter gehen. Wir konnten deßhalb ohne genirt zu sein, unsere Beobachtungen machen, wenn wir dort waren. Gegen Abend erst kamen die Touristen an, die einen zu Pferd, die andern zu Fuß, einige sogar in Tragsesseln. Wer die verschiedenen Typen dieses bunten Haufens gerne studirt, findet reichlichen Stoff zu interessanten Beobachtungen. Die Individualität zeichnet sich hier viel stärker ab als in den gewöhnlichen Lebensverhältnissen, und man findet nicht jene Gleichförmigkeit der Sitten, welche die Gesellschaft der Städte oft so farblos erscheinen läßt. Die gesellschaftliche Stellung der Individuen verschwindet durchaus und erhält sich nur dann, wenn sie in der Persönlichkeit selbst begründet ist. Ein französischer Handelsreisender oder Notariatsgehülfe läßt sich hier, wie überall, an seinem einfältigen, unwissenden Geschwätz erkennen, wie ein englischer Koch oder Brauer, der als großer Herr reist, sich durch seine Brutalität und seine Anmaßung verräth. Leute von Erziehung und Wissen kommen hier leichter zusammen. Die Haltung des Hauses, die Anordnung des

Speisesaales und vor Allem die Bergluft haben etwas Bindendes, was alle Etiquette verbannt.

Uebles Wetter begünstigt nur die Fröhlichkeit statt sie zu unterdrücken. Die Wirkung des Regens auf das mehr oder minder empfindliche Gemüth der Touristen zu studiren, ist sehr amüsant. Die Einen fluchen auf das verdammte Land, wo sie alles abscheulich finden; die Andern haben einen Anfall von Melancholie; die Vernünftigsten sind resignirt, sagen nichts und hoffen auf gut Wetter. Ein Glück für sie, wenn sie noch Kleider zum Wechseln haben, denn die Garderobe des Spitals zählt nur ein Kleid, den Universalfrack Zybachs. Es ist dies ein Frack von gelbgrauem Wolltuch, wie die Berner Bauern deren tragen, und von einer Weite, die jede Probe aushält. Die Reisenden, welche ihn anlegen, sehen oft drollig darin aus, zumal wenn sie nicht einen imposanten Wuchs haben. Ich werde nie vergessen, wie unser Freund Nicolet eines Abends in diesem ungeheuren Frack sich ausnahm, in dem er sich fast verlor. Des andern Tags kam die Reihe an Vogt. Wer das Vergnügen hat, diesen hoffnungsvollen, jungen Mann persönlich zu kennen, wird kaum glauben, daß ein Kleidungsstück zu weit für ihn sei. Auch soll er sich wirklich sehr gut darin ausgenommen haben. Alle Welt nahm ihn, zu Zybach's großem Vergnügen, für den Wirth, und die Damen setzten so viel Zutrauen in sein ehrlich Gesicht, daß sie ihm ihre kleinsten Bedürfnisse anvertrauten. Am andern Morgen verwunderte sich männiglich, als der Wirth von gestern im Naturforscherkleide nach dem Gletscher ging.

Das schönste Wetter folgte auf den Regen, welcher uns im Hospiz wider Willen zurückgehalten hatte. Wir machten unsere Vorbereitungen zum Umzug. Zybach hatte 2 Männer mit unserem Gepäcke beladen; Wolldecken, In-

strumente, Küchengeräth, Eßwaaren und besonders ein ansehnlicher Vorrath von Wein wurde aufgepackt. Unser Wirth behauptete, der Wein halte besser warm als wollene Decken. Wir langten frühe am Gletscher an und bemerkten hier mit vielem Interesse, wie die kleinen Wasserrinsal allmählig mit Zunahme der Wärme sich verstärkten. Für die Gletscher wie für die lebenden Körper ist die Nacht die Zeit der Ruhe; nur so lange die Sonne an dem Horizonte die Temperatur über den Gefrierpunkt erhebt, behalten sie jenes belebte Aussehen, das ihnen so viele Reize verleiht. Obgleich wir den Aargletscher schon mehrmals besucht hatten und ihn zu kennen glaubten, so hatte uns der Himmel doch noch nie so hell, die Berge, welche den Gletscher umgeben noch nie so schön geschienen. Im Hintergrunde erhob sich die damals noch unbestiegene Spitze des Schreckhorns (Lauteraarhorn bei den Haslern genannt). Sein zerrissener, zerklüfteter Gipfel, dessen schärfste Ecken noch nicht von Sturm und Wetter zerstört sind, legt Zeugniß ab von der Heftigkeit, womit die Erdrinde emporgehoben worden sein muß, als sie ihre Schichten über 12,000 Fuß hoch aufrichten. Zur Rechten dieses steilen Gebirgsstockes dehnt sich die sanfte Wellenfläche des Lauteraarfirns aus; eine niedrigere Gebirgskette trennt ihn von den Hochfirnen des oberen Grindelwaldgletschers. Die Linke des Panoramas zeigt zuerst das Finsteraarhorn, den höchsten Gipfel der östlichen Alpen, von welchem aus eine lange Reihe beschneiter Gipfel in östlicher Richtung sich hinzieht. Eine Menge kleinerer Gletscher steigt aus den Rinnen dieser Kette herab, um in den großen Finsteraargletscher einzumünden, der vom nördlichen Winkel dieses Gebirges herabkommend, hinter dem Abschwung herumbiegend sich mit dem Lauteraargletscher dieses Stockes vereinigt, um nun

vereinigt den Unteraargletscher zu bilden. Der Abschwung, dessen Fuß 7600 Fuß über dem Meere nach Hugi erhaben ist, bildet den südwestlichen Endpunkt der Schreckhornkette. Die große Guffer, die größte die ich bis jetzt gesehen, und die an einigen Stellen mehr als 100 Fuß Höhe auf mehrere hundert Fuß Breite hat, entsteht am Fuße des Abschwunges aus der Vereinigung der beiden Seitenmoränen des Lauter- und Finsteraargletschers. Auf ihr lag der Block unserer Hütte.

Es hält schwer, sich einen Begriff von einer so ausgedehnten Eisfläche zu machen, wenn man sie nicht besucht hat. Der vereinigte Gletscher am Fuße des Abschwunges ist wohl eine Stunde breit. Der Cirkus des Lauteraarfirns ist noch weit bedeutender, so daß wir, die Seitengletscher ungerechnet, in Mitten einer Eisfläche hausten, die wenigstens 8 Stunden im Umfange hat.

Unsere Führer legten sogleich nach unserer Ankunft die Hand an's Werk, um uns unter Hans Währen's Leitung, der zugleich Baumeister und Maurer war, eine Hütte zu errichten. Der eisige Grund ward geebnet und der Fußboden mit einigen Schieferplatten gedeckt. Eine trockene Mauer ward dann aufgeführt, die bis zur vorspringenden Ecke des Blockes reichte. Eine dicke Lage Gras, welche zwei der Führer an den benachbarten Felswänden gesammelt hatten, ward auf dem Boden ausgebreitet, und die Zuglöcher damit verstopft. Uns vor der Nässe zu bewahren, ward eine große Wachsleinwand über das Gras gelegt. Dasselbe Gras, welches so als Matraze diente, ward auch in die Bettdecken gestopft, und die Betten mit reinen Tüchern und Wolldecken überzogen, was ihnen ein bäuerisch kokettes Ansehen gab. So hatten wir in einigen Stunden ein vortreffliches Nachtlager, worin 6 Personen bequem

Platz hatten. Die Thüre der Hütte *) war gerade hoch und breit genug, um einen Mann von der Taille unseres Freundes Vogt einzulassen. Ein Tuch, an einen querüber befestigten Stab gehängt, diente statt Vorhang oder als Thüre. Vor dem Schlafzimmer waren Küche und Speisezimmer, ebenfalls unter dem Dache des Felsblockes, und seitlich unter einem andern Steine der Keller, worin unsere Vorräthe aufbewahrt waren.

Nach Vollendung unserer Hütte bauten die Führer sich eine zweite, etwa eine halbe Stunde entfernt, auf dem linken Gletscherufer. Da diese keinen Erschütterungen durch die Bewegung des Gletschers ausgesetzt ist, so wird sie wohl mehrere Jahre hindurch sich erhalten, und die, welche unsere Beobachtungen im Einzelnen erhärten wollen, beherbergen können.

Wir gingen früh zu Bette, denn wir waren ungeduldig, unsere Lagerstätte zu versuchen. Alles schien uns auf's Beste eingerichtet. Wie herrlich mußte sich's in dem kleinen niedlichen Häuschen schlafen! Während der Nacht beschlossen wir unserer Hütte den Namen „**Hôtel des Neuchâtelois**“ zu geben, und diesen Namen in großen Buchstaben auf die nördliche Seite des Blockes einzuhauen, mit Angabe des Abstandes vom Abschwung, der 792 Meter betrug. So wird man stets wissen können, um wieviel seit 1840 der Block vorgerückt ist, und demnach die mittlere Jahresgeschwindigkeit bestimmen können. Später fügten wir noch die Namen der Mitglieder der Expedition, der Gründer des Hôtels zu, und noch jetzt sind die Namen L. Agassiz. C. Vogt. E. Desor. C. Nicolet H. Coulon und F. Pourtalès lesbar.

---

*) Sie ist noch vorhanden und diente uns im Jahre 1842 als Ziegenstall.

Um zahlreiche Resultate über die verschiedenen Gegenstände, die wir untersuchen wollten, zu erhalten, hatten wir unsere Rollen vertheilt. Agassiz hatte die thermometrischen, hygrometrischen, psychrometrischen und barometrischen Beobachtungen übernommen und Pourtalès, der ebenfalls ein treffliches Barometer hatte, unterstützte ihn. Vogt sollte den rothen Schnee untersuchen und die Thiere und Pflanzen die ihn färben, beobachten und zeichnen. Nicolet wollte die Flora des Gletschers und der umliegenden Felsen studiren. Ich selbst wollte die dem Eis selbst angehörigen Erscheinungen, seine Struktur, sein Verhalten bei verschiedenen Zuständen der Atmosphäre, Natur und Herkunft der Moränen untersuchen, und Coulon bot sich mir bei den mannigfachen und ermüdenden Ausflügen, die dies Feld erheischte, zum Begleiter an. Agassiz als Haupt der Expedition leitete das Ganze, empfing unsere Berichte und suchte sie in Einklang zu bringen. Ich werde später Einiges aus diesen genauen Beobachtungen, die ganz der Wissenschaft angehören, mittheilen.

Eine Folge unserer gesellschaftlichen Einrichtung war, daß wir uns nur selten des Tags über, die Essenszeiten ausgenommen, in der Nähe der Hütte vereinigt fanden. Man stand sehr frühe, zwischen 4 und 5 auf; die Führer kamen zu dieser Stunde herüber, zündeten das Feuer an und bereiteten das Frühstück. Man begann die Morgenunterhaltung, fragte nach dem Wetter, wie es die Nacht gewesen, wie es jetzt sei. Ist der Himmel hell? Können wir auf einen schönen Tag hoffen? Wieviel Grad Kälte zeigt der Thermometer? Meist war Alles guten Humor's; einigemal war man ärgerlich, wenn man eines unruhigen Nachbars halber die gehörige Nachtruhe nicht genossen hatte. Bald war das Frühstück fertig. Heraus ihr Herrn, rief

Jakob, wenn ihr eure Chocolade warm genießen wollt! Es war dies ein peinlicher Augenblick, denn trotz des Rauches, der aus der Küche hereinzog, fand man die Wärme des Zimmers äußerst angenehm. Wenn man nur, wie Einige von uns die löbliche Gewohnheit haben, seine Tassen im Bette hätte nehmen können! allein dies war in der Verfassungsurkunde verboten. Endlich schlug man die Decken zurück und nahm allen Muth zusammen, um der unangenehmen Empfindung zu widerstehen, welche das Verlassen der Hütte begleitete und sich in dem eiskalten Wasser eines Beckens Gesicht und Hände zu waschen. Dies Mittel war unfehlbar; alle Welt fühlte sich aufgeräumt, wie neugeboren, man setzte sich um den großen Chokoladetopf, aß und trank mit herrlichem Appetit und ging dann Jeder seines Weges.

Agassiz ließ am zweiten Tage das Bohren beginnen. Unsere beiden Führer, Leuthold und Währen, sollten hier arbeiten. Wir hatten zwei Arten Bohrer, einen meiselförmigen wie die Bergleute und Sprengarbeiter, und einen kreuzförmigen zum Stoßen. Die ersten Versuche ließen wenig hoffen, nach mehrstündiger Arbeit war man kaum einen Fuß tief, das Eis war äußerst zähe; der Bohrer schnitt nicht ein und hieb nur sehr wenig ab. Wir verzweifelten am Gelingen, und da Agassiz die Bohrer erfunden und Vogt und ich sie von Anfang an nicht zweckmäßig finden wollten, so mußte er manche Neckerei über die Ungefälligkeit des Gletschers hören. Indeß änderte sich das Wetter. Während der Nacht regnete es unaufhörlich und als am nächsten Morgen das böse Wetter ein wenig sich stellte, ließ Agassiz die Bohrversuche noch einmal beginnen. Die Führer stellten sich an den Bohrer und siehe da! zu ihrem großen Erstaunen ließ das Eis, das gestern so widerspenstig

war, sich leicht einhauen, so daß sie in einer halben Stunde mehr als einen Fuß bohrten. Offenbar war diese Veränderung dem Regen zu danken und bei späterer Vergleichung unserer hygrometrischen Beobachtungen fanden wir, daß die Härte des Eises in umgekehrtem Verhältnisse zum Feuchtigkeitsgrade der Luft steht. Am folgenden Tage blieb's neblich bis zum Mittag; das Hygrometer hielt sich in der Nähe des Sättigungspunktes und da die Feuchtigkeit der Luft das Bohren begünstigte, so kam man an demselben Tage bis zu zwanzig Fuß Tiefe; am andern Tage ließ Agassiz noch ein zweites Loch von acht Fuß in einiger Entfernung vom ersten bohren. Ein Thermometrograph von Bunten ward regelmäßig Abends in jedes dieser Löcher hinabgelassen, dann das Loch hermetisch verschlossen um es gegen die äußere Luft abzuschließen, und ein gewöhnlicher Thermometer an der Oberfläche des Gletschers befestigt. Während der ganzen Dauer unseres Aufenthaltes wurden diese Beobachtungen fortgesetzt und gaben das interessante Resultat, daß unter einer Tiefe von 8—9 Fuß der Gletscher eine konstante Temperatur von — 0,3° hat, während die oberflächlichen Schichten an den Schwankungen der Luftwärme Antheil nehmen und oft auf 0° steigen.

Da wir das Eismeer überschreiten wollten, so schien es uns unnöthig, einen der zahlreichen Gipfel, welche uns umgaben, zu ersteigen. Wir untersuchten sie häufig mit dem Fernrohre. Die meisten Gipfel der vom Finsteraarhorn herabsteigenden Kette sind mit Schnee bedeckt, und die Gletscher, die davon herabsteigen, nur wenig zerrissen, wenn auch ihr Boden sehr geneigt ist. Man sieht das Eis nur auf dem Schnitte einiger frischer Spalten, aber nirgends sieht man Nadeln und Moränen erscheinen erst auf der

Oberfläche, sobald alle diese Seitengletscher in dem großen, gemeinschaftlichen Becken sich vereinigen.

Unsere Führer sagten uns, daß von den Hörnern, welche östlich vom Finsteraarhorn sich anreihten, nur eines, das Oberaarhorn, benannt sei. Wir beschlossen also, den Anderen Namen von unserer Erfindung zu geben, und zwar sie nach den berühmtesten Naturforschern der deutschen Schweiz zu benennen. So wurde die niedliche Schneepyramide, welche sich unmittelbar an das Finsteraarhorn anschließt, nach unserm Freund Studer, dem Saussure der Ostalpen, Studerhorn genannt; Altmann, die Spitze zwischen dem Studerhorn und dem Oberaarhorn, zum Gedächtniß des ersten Beschreibers der oberländischen Gletscher; der Kamm des Altmann setzt sich in das Oberaarhorn fort, welches hinter den andern in schiefer Richtung zurücksteht. Vor dem Oberaarhorn ragen zwei Zwillingsspitzen, ganz in Schnee gehüllt, hervor; sie heißen nach Gruner, dem Verfasser der Beschreibung der schweizerischen Eisgebirge, Grunerhörner; ihnen schließt sich von Osten eine schöne Spitze in Gestalt einer phrygischen Mütze an, Scheuchzers, des berühmten Züricher Naturforschers Namen als Scheuchzerhorn tragend; und endlich springt nördlich gegen den Gletscher hervor eine gewaltige Felspyramide, an deren nacktem Gestein kein Schnee haftet, das Escherhorn, den beiden Eschers von der Linth, Vater und Sohn, geweiht. Noch weiter nach unten gegen die Grimsel hin folgen schon früher von den Aelplern benannte Hörner, der Thierberg, der Grünberg und die Zinkenstöcke, die letzten Vorposten dieser gewaltigen Kette, welche den Unteraargletscher vom Oberaargletscher trennt. Die zerrissenen Spitzen, welche zwischen dem Abschwunge und den höchsten Gipfeln des Schreckhorns nackt

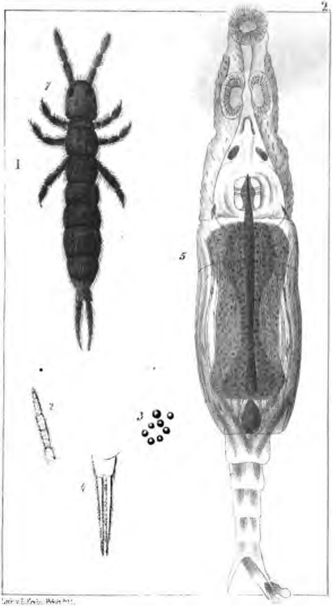


Fig.1-4. Desoria glacialis Nic. Fig.5 Philodina roseola Ehr.

Digitized by Google

und kahl in die Luft starren, wurden Hugihörner genannt; und wir andern Gefährten nannten Agassizhorn eine steile Pyramide, welche man beim Ansteigen des Gletschers und vom Hospize aus zur Rechten des Finsteraarhorns, also in nördlicher Richtung, als eine Fortsetzung des Kammes des Finsteraarhorns erblickt. Das Publikum, das wissenschaftliche besonders wird unsere Namen hoffentlich gutheißen.*)

Wir erwarteten, hier Spuren der Eiswirkung auch oberhalb des jetzigen Gletscherniveaus zu finden, wie wir dies in Zermatt gesehen hatten. In der That fanden wir die Wände des Abschwunges polirt bis etwa 1000 Fuß oberhalb des Gletschers und später fanden wir noch herrliche Schliffflächen auf dem rechten Ufer in der Nähe der Kristallgrotten, links der Hütte gegenüber und an vielen andern Orten; ein Beweis, daß auch hier die Eismassen das Thal weit mehr ausgefüllt hatten.

Jeder Zufluß des Aargletschers hat, wie in Zermatt, seine eigene Physiognomie, die sich stets durch seinen Ur-

*) Das Panorama vom Unteraargletscher, welches Hr. Burkhardt von Neuchatel verfertigt und veröffentlicht hat, gibt eine treffliche Ansicht der einzelnen Hörner, die ich hier aufzähle, und des Gletschers im Ganzen. Die meisten dieser Namen sind von späteren Reisenden anerkannt worden. Das Agassizhorn und Studerhorn finden sich auf den schönen Panoramen der Bernergebirge von G. Studer; das Escherhorn wird von dieser Autorität verworfen mit der Bemerkung, es sei der Thierberg. Dies ist ein Irrthum; der Thierberg liegt zwischen dem Escherhorn und dem Grünberg und ist von ersterem durch einen der bedeutendsten Zuflüsse des rechten Gletscherufers, den Thierberggletscher, getrennt. Das Agassizhorn ist einzig von der Ebene aus sichtbar, vom Jura, z. B. von Chaumont bei Neuenburg aus erblickt man bei hellem Wetter auch das Studerhorn und das Oberaarhorn.

sprung und seine Lage erklärt. Diejenigen, welche in der Mitte des weiten Beckens liegen, sind meist einförmiger und weniger zerspalten als die am Rande. Die Moränen wechseln von einem Zufluß zum andern; es gibt zwei Arten, granitige und schiefrige. Die letzteren sind weit häufiger und zugleich mächtiger, aus dem einfachen Grunde, weil all' die hohen Gipfel, welche den Lauteraargletscher umgeben, so wie die meisten der um den Finsteraargletscher stehenden Hörner aus einer Art Glimmerschiefer oder schiefrigem Gneiß gebildet sind. Der Granit selbst nimmt in dieser Gegend nur wenig Raum ein; die Felswände vom Hotel an bis hinab zur Grimsel sind aus ihm gebildet. Der Lauteraargletscher ist, in der Nähe des Hotels wenigstens, ebener als der Finsteraargletscher; weiter unten kehrt sich das Verhältniß um, und man sieht sich genöthigt, wenn man über den Lauteraar hinab nach der Grimsel geht, in der Hälfte Weges über die Guffer nach dem Finsteraar zu gehen, um den vielen Spalten auf dem Lauteraar auszuweichen. Der Lauteraarfirn, dessen Anblick, wenn man ihn zum ersten Male sieht, so imposant ist, bietet auch in wissenschaftlicher Hinsicht ein hohes Interesse. Um zu sehen, auf welche Art die beim Abschwung so mächtige Moräne unter dem Firn verschwindet, gingen wir eines Tages längs dem Schreckhornkamme nach dem Lauteraarsattel hin. Wir sahen am Fuße des Abschwungs den Ort, wo sich die Granitblöcke losreißen, welche mit den Schieferblöcken gemengt sind; es ist eine Rinne, fast auf der Grenze zwischen dem granitischen Abschwung und dem schiefrigen Schreckhornkamme gelegen. Ungeheure Blöcke, welche im Jahre 1839 noch nicht dagewesen waren, lagen über den ganzen Abhang zerstreut. Eine halbe Stunde von dieser Runse entfernt, fanden wir, bergan gehend, eine zweite, die

hoch bis zum Schreckhorngipfel, wie es schien, sich hinzog, und durch welche ganze Ströme großer Glimmerschiefer herabkamen. Der ungestörte Zusammenhang und die vollkommene Identität des Gesteins mit dem auf der großen Moräne konnten keinen Zweifel lassen, daß wir hier an der Quelle dieses Trümmerdammes angelangt seien, zu dem auch der Block unseres Hotels gehörte. Die Ansicht dieser Runse allein hätte hingereicht uns den Schlüssel des Mechanismus der Moränen zu geben, selbst wenn wir nicht durch die oben angeführten Thatsachen und Messungen des Vorrückens der Hugischen Hütte, das Maß der Gletscherbewegung gehabt hätten. Da nun, trotz des bedeutenden jährlichen Vorrückens die Moräne von der Hugischen Hütte bis zu dieser Runse auch nicht die mindeste Unterbrechung zeigt, so muß man nothwendig zu dem Schlusse gelangen, daß die vom Gletscher fortbewegten Massen alljährlich durch neue Trümmer der Felsen ersetzt werden. Die Moränen sind demnach offenbar ein Produkt der Trümmerung der Gebirge; eine Thatsache, welche neuerdings bestritten wurde. Die Folgen von Moränen, welche man noch oberhalb der erwähnten Runse sieht, verlieren sich allmählig unter dem Firn. Eine sonderbare Eigenthümlichkeit, die Agassiz in seinem Werke schon erwähnt hat, findet sich an der Grenze des Firnes; selbst die kleineren Steine, die tiefer unten in das Eis einsinken, ruhen hier auf Piedestalen von Eis. — Wir suchten nach der Ursache des schillernden Aussehens, welches der Lauteraarfirn in seiner Mitte besonders darbietet, und gingen deßhalb dorthin, wo wir den Firn unregelmäßig gefurcht fanden, ganz wie ein schlecht geackertes Feld. Die bald geradlinigen, bald gewellten Furchen sahen gelbgrau aus, wie alter Schnee, und waren so von Wasser imprägnirt, daß man bis an die Waden einsank; die dazwi-

schen sich erhebenden Rippen waren hart und sehr weiß. Ich schrieb dieses eigenthümliche Phänomen den Wasserrinseln zu, welche den Firn durchfurcht und in den Furchen Steinchen und Sand abgesetzt hatten, die dann durch ihre stärkere Absorbtion der Wärmestrahlen die Schmelzung beschleunigten. Der Ort, wo wir diese Beobachtungen machten, ist wenigstens 8000 Fuß hoch. Freilich schien die Sonne heute sehr heiß, allein nichts desto weniger beweist diese Thatsache, daß in solcher Höhe noch viel Firn und Schnee schmilzt.

Agassiz hat in seinen Untersuchungen über die Gletscher daran erinnert, daß schon Simler und Scheuchzer diese beiden Regionen des Gletschers unterschieden. Ihre Beobachtungen waren vergessen, bis Hugi sie wieder aufgriff und ihnen einen neuen Reiz verlieh, indem er statt der unbeständigen Schneegrenze eine unabänderliche Firnlinie aufstellte. Hugi stellt als Thatsache auf, daß in der Centralalpenkette diese Firnlinie stets zwischen 7600 und 7800 Fuß Meereshöhe schwankt und in den penninischen Alpen nur wenig höher ist. In den meisten neuren Handbüchern der Meteorologie sind diese Behauptungen als richtig angenommen und Schlüsse über die Klimatologie der Alpen und die Temperaturverminderung von unten nach oben darauf gebaut worden. Jedoch bestätigen spätere Beobachtungen die Hugischen nicht in allen Stücken. Auf dem Zermattgletscher reicht, wie ich ben bemerkte, das compakte Eis über 9000 Fuß Höhe und auch G. Hugi hat sich seitdem, wie er selbst sagte, überzeugt, daß diese Linie innerhalb der Berneralpen in weit bedeutenderen Grenzen schwankt, als er früher glaubte, und es ist leicht sich hievon zu überzeugen, da man oft noch am Fuße der Gletscher Firn und über der von Hugi bezeichneten Höhe Eis findet. So fand ich am Fuße des Abschwunges in einer Höhe

von 7600 Fuß ein bedeutendes Firnfeld während noch viel weiter oben die ganze Oberfläche des Lauter- und Finsteraargletschers in weiter Erstreckung nur aus festem Eis besteht, und auf diesen beiden Gletschern der Firn erst über 8000 Fuß, eine Stunde weit aufwärts vom Abschwung erscheint, wo denn zugleich die Moränen von der Oberfläche verschwinden und sich unter dem Firn verbergen, der alle noch höher gelegenen Thäler in der Umgegend des Finsteraarhorns erfüllt. Auf dem ganzen rechten Ufer des Unteraargletschers steigt der Firn weit tiefer herab, bei der Kristallhöhle am Zinkenstock selbst bis zu 6000 Fuß, während auf dem linken Ufer kein solcher sich zeigt. Wir schrieben dies der von West nach Ost laufenden Thalrichtung zu, wodurch das rechte Ufer fast beständig im Schatten liegt, während das linke direkt durch die gegenüberstehende Sonne erhitzt wird. Sicherlich hat auch die Jahrestemperatur viel Einfluß, und je nachdem der Sommer wärmer oder kälter ist, steigt das feste Eis mehr oder minder hoch hinan. Die Firnlinie ist demnach in den Alpen nichts weniger als constant.

Die meisten Beobachter haben den Firn für eine den Hochregionen eigenthümliche Modification des Schnee's gehalten. Er ist stets aus mehr oder minder zusammenbackenden Körnern gebildet, welche die Größe eines Hanfkornes haben, im Uebrigen indeß nicht von dem körnigen Schnee sich unterscheiden, der im Winter sich bei uns in der Ebene bildet, wenn häufige Temperaturschwankungen eintreten. Der Firn ist nur trockener, allein dies hängt von der großen Trockenheit der Luft und der schnellen Verdunstung ab. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß der Schnee unserer jurassischen Berge sich allmählig in blasiges und dann in compaktes Eis umwandeln würde, wenn wir

Temperaturschwankungen um Null herum das ganze Jahr über hätten. Diese Aehnlichkeit des Firns mit gewöhnlichem Schnee thut indeß seiner Wichtigkeit keinen Eintrag, er ist nichts desto weniger das bildende Element des Gletschers, und da er dem körnigen Schnee unserer Ebenen so sehr gleicht, so wird er sich auch wohl auf dieselbe Weise bilden und nicht körnig aus der Luft fallen.

Mehrere Reisende, welche von unseren Arbeiten hörten kamen uns in der Hütte zu besuchen. Selbst Damen scheuten den Weg nicht. Frau Professor Agassiz, von ihrer Schwester und ihrem Söhnchen begleitet, speiste einmal bei uns zu Mittag. Die Gefahren des Weges können demnach nicht so bedeutend sein, da Frauenzimmer die nicht an Fußreisen gewöhnt sind, sogar Kinder unter 5 Jahren mit sich hinauf nahmen.

Obgleich wir ziemlich einförmig lebten, so langweilten wir uns doch nie. Selbst die eintönigsten Arbeiten, wie die meteorologischen Beobachtungen, hatten Interesse. Die kleinsten Thatsachen wurden besprochen und Keiner kehrte von einer Excursion ohne neue und belehrende Beobachtungen zurück. Die Microscope gewannen täglich an Reiz durch die mannigfachen Formen der kleinen Thierwelt, die sie uns enthüllten. Wir hatten Ehrenbergs großes Werk über die Infusorien mit uns genommen, um die Thierchen des rothen Schnees mit den in andern Gegenden vorkommenden vergleichen und Schlüsse über die Vertheilung und die Lebensbedingungen der Arten und Sippen ziehen zu können. So ging die Zeit schnell vorbei. Die Essensstunden waren nicht die unangenehmsten. Man brachte stets herrlichen Appetit und Humor mit. Jakob war ein vortrefflicher Koch, der sogar, so viel die Umstände erlaubten, einigen Wechsel in die Speisen zu bringen wußte.

Die Tagesereignisse hatten nur geringen Reiz für uns; die außerordentlichsten politischen Veränderungen hätten sich begeben können, ohne daß wir großen Antheil daran genommen hätten. Die Neuigkeiten von der Grimsel boten uns mehr Interesse, da dort unser Hauptquartier sich befand. Auch begab sich manches Abentheuer und so oft einer der Unsrigen von dort zurückkehrte, hatte er ein Touristenhistörchen zu erzählen, alle fast in dem Stile wie folgendes. Wir waren eines Abends bei heftigem Sturm und Regen im Hospize am Essen, als Gretchen, die hübsche Tochter Zybach's mit etwas malitiösem Ausdrucke uns ankündigte, es sei ein Herr angekommen, so groß und so durchnäßt, wie sie noch nie Jemand gesehen. Laßt ihn hereinkommen, riefen alle Gäste. In demselben Augenblicke erschien ein wahrer Koloß in der Thüre, der beständig wiederholte: Ich will ein Zimmer für mich allein! verstehen Sie? für mich ganz allein. Das Zimmer war kaum hoch genug und die Thüre hatte gerade die nöthige Breite ihn durchzulassen. Gretchen führte ihn an das Kamin, damit er sich trocknen möchte; er wollte nicht; er habe nie kalt, aber viel Hunger. Die erste Person, die ich am andern Morgen im Eßzimmer antraf, war unser dicker Engländer im Zybach'schen Frack. Ich wünschte seine Bekanntschaft zu machen und da er weniger ärgerlich aussah, als gestern Abend, so begann ich ein Gespräch. Er erzählte mir, daß er auf Reisen kein Hemd trage, weßhalb er den schlechten kleinen Frack habe anziehen müssen, bis sein Rock trocken sei. Er habe zwar ein Hemd bei sich, allein dies sei nur für das Essen, und um es desto länger anlegen zu können, ziehe er es nach Tisch wieder aus. Der Bediente brachte in diesem Augenblicke seinen Rock, den er anzog, wobei wir die ungeheure Rundung seines Armes

bewunderten. Auf meine Frage, ob er die Umgegend kenne, antwortete er, vor 10 Jahren habe er sie auf der Gemsjagd durchstreift, jetzt aber sei er in die Schweiz gekommen, um sich zu entfetten und er habe in der That in den Bergen schon viel gemagert. Ich wollte ihn mit bis zu unserer Hütte nehmen, er schlug rund ab mit dem Bemerken, er liebe die Gletscher nicht. Als ich am Nachmittage hinauf ging, traf ich ihn in einiger Entfernung vom Gletscher. Haben Sie Gemsen gesehen? fragte ich. Nein, aber Murmelthiere. Sind Murmelthiere dort oben bei Ihnen? — Nein! — Warum nicht? — Wahrscheinlich weil sie nichts zu fressen haben. — Aber, um Gotteswillen, was treiben Sie denn dort oben? — Wir machen barometrische und thermometrische Beobachtungen. — O yes! Ich mache auch thermometrische Beobachtungen, aber nicht mit dem Thermometer. — Aber wie denn anders? — O sehr einfach; ich ziehe Schuhe und Strümpfe aus und gehe barfuß auf dem Gletscher; da erkenne ich die Temperatur sehr gut. Diese Art und Weise, sich von der Kälte des Eises zu überzeugen, ist sehr originell, antwortete ich, aber nicht Jeder wird Geschmack daran finden. Wir trennten uns in sehr fröhlicher Weise, er kehrte nach der Grimsel zurück und ich erzählte meinen Gefährten in der Hütte die neue Verfahrungsweise meines Engländers.

Unsere Abende waren kurz, wie man leicht denken kann. Man ging, wie die Hühner, mit der Sonne schlafen, unmittelbar nach dem Nachtessen, denn dann fiel die Temperatur meist unter den Gefrierpunkt. Die zahlreichen Bächlein hielten eines nach dem anderen an, das Geräusch der Wasserfälle schwieg allmählig, tiefes Schweigen senkte sich auf diese weite Eisfläche, während wir sorgenlos unter unserem Felsblocke schliefen. Viele unserer Bekannten wunderten sich,

daß wir nicht von Frost litten mitten unter den Gletschern; man hat uns selbst der Uebertreibung angeklagt, als wir behaupteten, daß wir öfter die Hitze unbequem gefunden hätten. Und doch ist dies leicht begreiflich, wenn man bedenkt, daß unsere Hütte kaum 3 Fuß Höhe auf 12 Fuß Länge und 6 Fuß Breite hatte, und daß mithin, in so kleinen Raum gedrängt, unsere natürliche Wärme um so mehr hinlänglich sein mußte, eine angenehme Temperatur zu unterhalten, als die äußere Luftwärme selten unter 3° Kälte fiel. Einmal indeß fühlten wir doch in der Nacht ungewöhnlichen Frost. Wir wußten nicht welcher Veränderung dies zuschreiben, als wir plötzlich über unsern Häuptern eine Oeffnung von mehreren Zollen Breite zwischen dem Block und der Umzäunungsmauer erblickten. Was konnte dies Loch verursacht haben? Hatte sich die Mauer gesenkt oder der Block gehoben? Mit Ungeduld erwarteten wir den Morgen um die Ursache dieser beunruhigenden Erscheinung zu suchen. Unsere Führer brachten uns durch die Nachricht, daß sie Spaltenwürfe in der Nacht donnern gehört, auf die richtige Spur. Wahrscheinlich hatte sich der Gletscher unter unserer Hütte gespalten und den Block verrückt. In der That fanden wir auch bald ganz nahe an der Thür unseres Schlafraumes, einen Schrund von etwa einem Zoll Breite, der theilweise die Guffer durchsetzte und wir hatten so durch eigene Erfahrung den Beweis, daß die Spalten sich spontan ohne äußere Ursache bilden.

Agassiz war der Einzige, der während unseres Aufenthaltes auf dem Gletscher die Hütte nicht verließ, die Andern gingen von Zeit zu Zeit nach dem Hospize, theils um ihre Sammlungen zu ordnen, theils auch, um mit den Reisenden sich zu unterhalten und Nachricht aus der Unterwelt

zu bekommen. Die häufigen Gänge, welche ich von unserer Hütte nach der Grimsel und wieder zurück unternehmen mußte, schafften mir Gelegenheit, den Gletscher zu allen Tageszeiten bei gutem und schlechtem Wetter in seiner ganzen Länge zu beobachten. Für mich war das Studium des wechselnden Ansehens des Gletschers bei verschiedenen Umständen sehr interessant. Welche Verschiedenheit zwischen Morgen und Abend, Regen und Sonnenschein! Wenn ich Morgens in aller Frühe vom Spitale wegging und noch bei guter Zeit auf dem Gletscher anlangte, so schien Alles todt. Kein Bach, kein Wasserfall, nur hier und da schlichen einige Wasserrinsel in den tiefen Eisrinnen. Kam ich zufällig Abends an dieselben Orte, so war alles verändert; zahlreiche Bäche stürzten sich allerwärts in die tiefen Löcher, deren Eiswände sie auf die verschiedenste Art ausfüllen. Die Zahl dieser Bäche war so bedeutend, daß ich, an der Aar selbst angekommen, kaum begreifen konnte, daß sie so klein sei. Deßhalb bin ich auch geneigt zu glauben, daß die ganze Wassermenge, welche durch die Schründe in den Gletscher dringt, nicht unmittelbar am Ende durch das Thor hervorkommt, sondern daß vielmehr ein großer Theil des Wassers in die Haarspalten des Eises dringt und dort gefriert. Jedenfalls muß diese große Menge Wassers auf der Oberfläche des Gletschers als ein Beweis angesehen werden, daß nicht, wie Saussure und viele Naturforscher mit ihm behaupten, die Gletscher auf ihrer Unterfläche hauptsächlich abschmelzen. Es geht im Gegentheile aus den neueren Beobachtungen hervor, daß dies Schmelzen der Unterfläche durch die Eigenwärme der Erde, wenn nicht Null, doch sehr unbedeutend ist. Indeß hängt die Wassermenge auf der Oberfläche des Gletschers nicht blos von der Wärme ab; sie steht auch in Beziehung zu dem Feuchtigkeitsgrade

der Luft. So ist, selbst bei starker Hitze die Schmelzung weniger bedeutend, und die Bäche kleiner, wenn trockne Winde wehen, welche die Verdunstung begünstigen. Die Gletscherfläche sieht dann sehr weiß und mattglänzend aus. Ist im Gegentheile die Luft feucht, so läuft viel Wasser auf dem Gletscher, wenn auch das Thermometer nur wenige Grade über Null zeigt. Am schönsten ist der Gletscher bei Regen, dann sind alle Spalten, alle kleinen Löcher der Oberfläche mit Wasser gefüllt, was ihm eine blaue, sehr malerische Färbung giebt. Folgt auf einen Regentag eine kalte Nacht, so gefriert das Wasser in den oberflächlichen Spalten und zeigt sich in Gestalt erhabener Streifen, welche ihre blaue Farbe behalten, während die Gletschermasse selbst weiß erscheint. Man sollte glauben, blaue Quarzadern in dolimitischem Kalk vor sich zu sehen.

Nicolet hatte gleich Anfangs unsere Matrazen nicht nach seinem Geschmacke gefunden, und war nach dem Hospize zurückgekehrt, an dessen Kamin er sein Hauptquartier aufschlug, und täglich Ausflüge in die Umgegend und nach dem Gletscher machte, um die Flora der dortigen Torfmoore und der Gufferlinien des Aargletschers zu studiren. Die Pflanzen der Guffer sind nicht sehr zahlreich; Mose, Flechten, Schwämme und etwa 30 Arten Phanerogamen, die kümmerlich auf den Blöcken und dem Sand, der aus der Verwitterung der Schiefer hervorgeht, sich fortpflanzen.*)

---

*) Folgendes sind die von Nicolet und später von Girard auf der Moräne gefundenen Pflanzen. Hr. Pfarrer Schärer hat die Flechten, Agassiz und L. Lequéreux die Moose, Nicolet und Godet die Gefäßpflanzen bestimmt.

Flechten.

Lecidea confluens. Ach.
" geographica.

Der aufmerksame Beobachter findet in der Erzeugung und Fortbildung des Torfes eine Menge neuer interessanter

---

Parmelia polytropa. Ach.
" cenisia. Fr.
" saxicola. Fr.
" propinqua. Sch.
" vitellina.
" pulchella. Sch.
" radiosa.

Moose.

Bryum Ludwigii. Spr.
" pallens. Sw.
Grimmia ovata. Flubn.
Polytrichum piliferum. Hedw.
Racomitrium ericoides. Brid.
Weissia crispula. Hedw.

Gefäßpflanzen.

Poa laxa. L.
Agrostis rupestris. All.
Rumex digynus. L.
Linaria alpina. L.
Chrysanthemum alpinum. L.
Artemisia spicata.
Saxifraga bryoides. L.
" aspera. L.
" stellaris. L.
" exarata. Vill.
" Seguieri. Kch.
" muscoides. Wolf.
Sedum atratum. L.
Silene acaulis. L.
Spergula saginoides. L.
Cerastium latifolium. L.
" pedunculatum. Gaud.
Aretia alpina. Lam.
Ranunculus glacialis. L.
Geum reptans. L.

Thatsachen. Nicolet sagt darüber: „Alle nothwendigen Bedingungen zur Torfbildung finden sich in den Hochalpen vereinigt: Undurchdringlichkeit des Bodens und beständige Feuchtigkeit. Die Granitfelsen, die von Gletscher und Schnee ernährten Wasserrinsel, eine nebliche Atmosphäre ersetzen den Mergelboden und die Sumpfwasser der tieferen Gegenden. Die Torfablagerungen in der Nähe der Grimsel sind zahlreich; überall wo ein natürliches oder künstliches Hinderniß den Abfluß der Gewässer hemmt, finden sie sich; auf dem Gipfel der polirten Kuppen, in den Spalten der Schliffflächen, in den Vertiefungen zwischen den Kuppen, an allen Orten, wo das Wasser in der Art aufgehalten wird, daß keine Teiche oder Tümpel gebildet werden. Sie ruhen unmittelbar auf den polirten Felsen oder auf einem sandigen Schlamm, den die Gletscher anschwemmen.

„Die Ablagerungen sind klein; sie haben 1—5 Quadratmeter Fläche; und eine eigenthümliche Flora, welche an die Torfmoore des Jura erinnert, mit Ausnahme der Tannen, da es keine Nadelhölzer mehr in der Nähe des Hospizes gibt. Wann die Tannen und Lärchen ausgerottet wurden, weiß man nicht; Gruner erwähnt schon ihren Mangel. Indeß erhebt sich **Pinus mughus Jacq.** bis auf 5500, und **Pinus larix** bis auf 7000 Fuß Meereshöhe in den Alpen, und früher wuchsen diese beiden Bäume auch in der Nähe der Grimsel, denn man findet Zapfen von beiden in den Torfablagerungen. Folgende Pflanzen wachsen in Menge auf den Torfen der Grimsel: **Bartramia fontana, Hypnum stramineum, Sphagnum capillifolium, Scirpus cespitosus, Eriophorum capitatum, E. polystachion, Carex stellulata, Anthoxanthum odoratum, Soldanella Clusii, Azalea procumbens, Erica vulgaris, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Tussilago**

alpina, **Saxifraga stellaris, Cerastium strictum, Viola palustris.** Viele dieser Pflanzen finden sich auch auf den Torfmooren des Jura. **Azalea procumbens, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Erica vulgaris, Sphagnum capillifolium** charakterisiren die Torfe der Felsritzen.

„Die hauptsächlichsten Erzeuger der Torfe sind aber die Moose durch ihren steten Abfall und ihre schnelle Neubildung. **Polytrichum striatum D. C.** bildet die grünen Rasen der beiden Gletscherufer und die meisten Torfe. Auch **Syhagnum latifolium** liefert einige kleine Ablagerungen. Unterhalb des Hospizes findet man in den Torfen **Hypnum stramineum, plumosum, cuspidatum, Mnium palustre, Sphagnum squarrosum, Sph. latifolium, Sph. capillifolium. Mnium palustre** giebt einen filzigen Torf, der oft mit anderen Moosen abwechselt; **Sphagnum squarrosum** bildet verschichtete Ablagerungen, die sich lange unverändert erhalten, auch zwei Phanerogamen, **Saxifraga bryoides** und **Silene acaulis** bilden kleine Torfe ohne weitere Wichtigkeit.

„Die größten Torflager sind ein Meter mächtig; die kleineren oft nur einen Fuß und weniger. Viele Lager wachsen nicht fort, da die Pflanzen, die sie bildeten, ausgestorben sind, sie dienen dem Vieh der Grimsel als Weide, ihre Flora unterscheidet sich nicht von der übrigen Grimselflora.

„Die holzigen Pflanzen des Torfes der Felsenritzen haben alle einen centralen Stiel, von dem die kriechenden Aeste nach allen Seiten hin über die Felsen auslaufen und so Netze bilden, worin die Abfälle des **Sphagnum capillifolium** bleiben. Auf diese Weise erhalten diese Pflanzen den Torf auf den glatten Felsflächen, wo er indeß nur wenig zunimmt.

„Der Torf der großen Lager ist in horizontalen, blätterigen Schichten abgesetzt, die einige Millimeter dick sind; man findet darin **Sphagnuum capillifolium**, **Hypnum fluitans** und andere Moose zersetzt und unvollkommen in Humussäure verwandelt; 100 Theile dieses Torfes enthalten 49 Theile Humussäure, nebst Harz, Sand und Stücken von Gewächsen. Das Harz unterscheidet sich von demjenigen der jurassischen Torfe; es enthält kein Birkenwachs.

„Dieser Torf ist leichter als Wasser, schwammig, er enthält viel Glimmerblättchen, brennt sehr schnell, gleicht überhaupt den oberen jurassischen Schichten, die man dort **Pelvou** nennt. Nicht alle Lage desselben Torfes sind auch von demselben Moose gebildet; an mehreren Orten findet man, abwechselnde Schichten die von verschiedenen Arten abgesetzt werden; alle Moose sind umgelegt und zusammengepreßt, wie wenn ein starker Druck auf ihnen gelastet hätte. Hie und da sieht man auf diesen blättrigen Schichten Grashalme und Schafte, unveränderte holzige Wurzeln und Stücke von Dicotyledonen. Ich habe darin Zapfen, Blätter, Zweige und Knospen von **Pinus larix**, Zapfen von **Pinus mughus**, Blätter von **Rhododendrum ferrugineum** und Bruchstücke folgender Insekten gefunden: **Omazeus melanarius Illig. O. anthracinus Illig. Meloe proscarabaeus L.; M autumnalis Oliv.** Flügel eines **Licinus** und andere unbestimmbare Stücke. In dreißig Centimeter Tiefe (1 Fuß) lagen die Zapfen von **Pinus larix** in einer Lage von einem Meter Mächtigkeit. Man sieht hieraus, wie äußerst langsam sich diese Lager bilden und wie wenig mächtig eine hundertjährige Schicht sein muß.

„In keinem Lager haben wir vollkommenen Torf finden können. Diese äußerst langsame Zersetzung der Moose muß in den Alpen dem heftigen Frost zugeschrieben werden, der

den Boden bis unter die Mächtigkeit der Torflager durchdringt und alle chemische Einwirkung aufhebt. Die Blätterung des Torfes ist gewiß dem Gewicht des Schnees und Eises zuzuschreiben, das jährlich auf den Moosen lastet.

Im Jura bringen die gleichen Ursachen gleiche Wirkungen hervor. Der Pelvou der jurassischen Torfe ist an vielen Stellen deutlich geblättert. Die Riedgräser, die Halme, Schafte und die Stengel der **Vaccinium, Erica, Andromeda etc.** sind übereinandergelegt, und unmittelbar nach dem Schmelzen des Schnees vor dem Erwachen des Pflanzenlebens kann man sich auf noch wachsenden Torfmooren überzeugen, daß der Schnee alle Pflanzen, selbst die jungen Bäume, umlegt und zusammenpreßt und auf diese Weise jene merkwürdige Blätterung erzeugt."

Agassiz beschäftigte sich, wie ich schon oben bemerkte, besonders mit den meteorologischen Beobachtungen. Von zwei zu zwei Stunden wurden Barometer, Psychrometer, Hygrometer und Thermometer beobachtet und die Temperatur im Inneren des Gletschers von dem Augenblick an, wo man Löcher im Eise hatte, zu erhalten gesucht. Jeden Abend senkte man einen oder zwei Minimumthermometer ein, die man am andern Morgen herauszog, wo sie dann den tiefsten Stand während der Nacht zeigten. Oefters wiederholte man auch noch am Tage die Beobachtung, indem man die Instrumente wenigstens eine Stunde lang im Gletscher ließ, und auf diese Weise konnte man das Verhältniß der Gletschertemperatur zu der Lufttemperatur bestimmen. Ich lasse hier die Tabelle der im **Hôtel des Neuchâtelois** vom 11—15. August 1840 gemachten thermometrischen und hygrometrischen Beobachtungen folgen.

Dat.	Stunde.	Hygr	Therm. C.	Atmosphäre.
11	1 U. 15 M. Nachm.	57	+ 6	heiter.
"	3 " 30 " "	65	+ 5	heiter.
"	6 " — " "	72	+ 2,7	heiter, einige Wolken.
12	7 " 30 " Morgens	98	+ 3	Regen.
"	9 " — " "	98	+ 1	Regen.
"	11 " 30 " "	97	+ 3	dichte Nebel.
"	1 " 30 " Nachm.	89	+ 6	einige Wolken.
"	3 " 30 " "	90	+ 3	feuchte Nebel.
"	5 " — " "	99	+ 1,2	dicker Nebel.
13	6 " 30 " Morgens	35	— 0,5	heiter.
"	7 " 45 " "	65	+ 2,5	heiter.
"	12 " 30 " Nachm.	56	+ 4,4	heiter.
"	4 " — " "	58	+ 5,5	heiter.
"	6 " 30 " "	86	0	heiter.
"	8 " — " "	86	— 0,3	heiter.
14	5 " 30 " Morgens	—	+ 1,5	feiner Regen.
"	8 " — " "	90	+ 4,6	bedeckt.
"	10 " 30 " "	85	+ 5	Nebel, heftiger Wind.
"	5 " 30 " Nachm.	—	+ 3	Platzregen.
15	6 " — " Morgens	96	+ 2	Regen.
"	7 " 30 " "	85	+ 2	Wolken.
"	9 " 30 " "	80	+ 5	Wolken.
"	11 " — " "	60	+ 6,5	heiter.
"	12 " 30 " "	79	+ 5	Nebel.

Die auf dem Grimselhospize während einiger Tage gemachten Beobachtungen liefern ähnliche Ziffern. Am 8. August fiel bei bedecktem Himmel und sehr heftigem Wind das Hygrometer sogar auf 50 Grade, was bei dem

Hotel nicht vorgekommen war. Regen ist meist von niederer Temperatur, von einigen Graden höchstens, begleitet.

Agassiz hat außerdem beobachtet, daß bei Regenwetter die Eislawinen und Moränenstürze weit häufiger sind, als bei heiterem Himmel und daß dann die Rinnsel und Bäche auf dem Gletscher viel mehr Sand führen.

Beobachtungen
über die Temperatur im Innern des Gletschers.

Zeit.	Tiefe in pieds de Roi.	Minimum im Innern	Minimum an der Oberfläche
Nacht vom 12. zum 13. August	8	— 0,3	— 3,5
13. August 11 Uhr Morgens	8	0	+ 6
13. August 4 Uhr Abends	9	— 0,3*	+ 4
Nacht vom 13—14 August.	8,8	— 0,2*	
14. August 4 Uhr Abends	7	— 0,3	+ 3
Nacht vom 14. zum 15. August	1,6	— 0,3	
	8,8	— 0,1	
15. August 4 Uhr Abends	7	— 0,2*	+ 3,5
Nacht vom 15. zum 16. August	21	— 0,5	
	9	0	
16. August 5. Uhr Abends	21	— 0,4	+ 12
	7	0	

(Die Beobachtungen wurden mit zwei Thermometrographen von Bunten gemacht. Die mit einem Sternchen bezeichneten sind Mittel aus zwei gleichtief eingesenkten Thermometern.) Ich habe nur die in einer Tiefe von 7 Fuß und darüber gemachten Beobachtungen hier aufgenommen, weil in dieser Tiefe etwa die täglichen Schwankungen der Lufttemperatur beinahe ganz verschwunden sind. Man sieht aus diesen Ziffern, daß die Temperatur im Allgemeinen um Null spielt und daß sie nur einmal auf 0,5 fiel. Das Mittel der 15 Beobachtungen ist etwa — 0°,22. Die Tem-

peratur des Eises in der Nähe der Oberfläche ist größeren Schwankungen ausgesetzt; doch sinkt sie selten, in einer Tiefe von 2—3 Fuß unter einige Zehntel Grade. Sobald die Luft sich auf einige Grade erwärmt, so ist die Oberfläche des Gletschers beständig auf 0°. Einigemal fror die Metallscheide in der das Thermometer stack, in der Tiefe von 8 und 16 Fuß an den Wänden des Loches an und mußte mit kochendem Wasser gelöst werden.

Die Temperatur der Gewässer an der Oberfläche und in der Umgebung des Gletschers wurde ebenfalls von Agassiz sehr sorgfältig beobachtet. So lange das Wasser auf reinem Eis läuft, hat es beständig genau 0°, ist aber das Bette mit Sand ausgekleidet, so erhebt sich die Temperatur auf + 0,1 bis + 0°,7. Mit den stehenden Tümpeln und Löchern gilt dasselbe, bei reinem Eisboden zeigen sie 0°, bei Schlamm oder Sandboden hebt sich ihre Temperatur bedeutend, zuweilen selbst bis auf + 1°,5 C.

Uebergang über die Strahleck.

Nach einwöchentlichem Aufenthalt in unserer Hütte dachten wir daran, unseren Lieblingsplan, den Uebergang über den Strahlecksattel, welcher den Finsteraargletscher vom Grindelwaldgletscher trennt, zu versuchen. Fast jedes Jahr wird dieser Uebergang versucht, doch ist er, so weit ich weiß, bis jetzt nur zweimal geglückt; den Brüdern Meyer im Jahre 1812, und vor einigen Jahren einem Schotten. Vielleicht konnten wir uns in den dritten Rang stellen! Ich war gerade mit Nicolet und Vogt im Hospiz, als Agassiz uns anzeigen ließ, daß man am nächsten Morgen

in aller Frühe abreisen wolle; er bat uns zwei Führer mitzubringen, welche Lebensmittel und Gepäck tragen könnten. Alle Knechte der Grimsel verlangten an der Fahrt Theil zu nehmen und Zybach mußte als Herr durchgreifen und diejenigen bezeichnen, welche ihm die würdigsten erschienen. Ich konnte Nicolet und Vogt nicht bereden mitzugehen, der eine war zu müde, der andere zu bequem, ich ging deßhalb mit meinen zwei Führern allein nach dem Gletscher. An der Hütte angekommen, fand ich Alle mit den Vorbereitungen für die abentheuerliche Fahrt beschäftigt. Agassiz besonders war in einer Aufregung, wie ein Landpfarrer, der seine Familie zum Jahrmarkte in die Stadt führen will. Er hatte einigen Grund dazu, denn da wir nicht mehr nach der Hütte zurückkehren wollten, so mußten alle Gegenstände, die wir nicht mitnahmen, sorgfältig eingepackt werden, um nicht von den Lastträgern bei der Rückkehr nach der Grimsel beschädigt zu werden. Ueberdem mußten wir, um des andern Morgens beim ersten Zeichen bereit zu sein, unsere Geräthschaften genau mustern. Endlich war alles fertig und man erwartete frohen Muthes die Abentheuer des kommenden Tages. Die Bemannung eines Schiffes, das in ferne Gegenden segeln will, kann nicht ungeduldiger die Hebung des Ankers erwarten, als wir den andern Morgen ersehnten. Andererseits verließen wir mit Bedauern unsere Hütte, die uns wegen der mannigfaltigen neuen Genüsse, die wir dort gehabt, theuer gewesen war. Noch einmal betrachteten wir uns die zahllosen Bergspitzen die uns umgaben, wie wenn wir ihnen für die Gastfreundschaft danken wollten, die sie uns bezeigt, denn höchstwahrscheinlich hatten sie seit ihrer Erhebung aus dem Schoße der Erde noch keine Sterblichen so lange an ihrem Fuße geduldet. Um drei Uhr langten die Führer schon an

der Hütte an. Sie benachrichtigten uns, daß die Nacht ihren Erwartungen nicht entsprochen habe; in der That sahen wir statt eines heiteren Himmels, ringsum nur dichte Nebel. Heute wird also nichts daraus, sagte man sich. Indeß verzweifelte man nicht ganz, da Jakob sich nicht völlig entscheidend ausgesprochen hatte. Man kann nicht wissen, — vielleicht — man muß den Sonnenaufgang erwarten. Und während er das Feuer anzündete, warf er von Zeit zu Zeit einen Blick nach dem Finsteraarhorn, an dessen Kante die Nebel sich lichten zu wollen schienen. Kurz darauf kündigte er mit sicherem Tone an, der Tag werde schön sein und wir müßten uns entschließen, sogleich aufzubrechen. In aller Eile nahmen wir unser Frühstück und setzten uns in Marsch, entschlossen, zurückzukehren, im Falle das Wetter den Erwartungen unserer Führer nicht entsprechen sollte. Kaum hatten wir aber eine Viertelstunde zurückgelegt, so zerstreuten sich die Nebel plötzlich mit überraschender Schnelligkeit, und die Gipfel des Schreckhornes, des Finsteraarhornes, des Altmann, des Oberaarhorns und Scheuchzerhornes enthüllten sich einer nach dem andern und glänzten, gleich Inseln in dem Nebelmeere, in den Frühstrahlen der Sonne, die sich gegenüber in der Richtung der Grimsel erhob. Nun hatten wir nichts mehr zu fürchten, der Himmel begünstigte uns sichtlich; unsere Unruhe verschwand eben so schnell als die Nebel unter dem Einfluß der herrlichen Sonne des Gebirges. Herzliche Fröhlichkeit bemächtigte sich des ganzen Haufens, wir sahen uns schon auf dem Gipfel, den wir erklimmen wollten.

Von unserer Hütte bis zum Fuße der Strahleck, die den Theilungssattel zwischen Finsteraar- und Grindelwaldgletscher bildet, hat man etwa drei Wegstunden. Die Neigung des Gletschers in dieser ganzen Länge ist nur gering,

so daß man schnell und bequem vorrückt. Die Schründe waren meist durch hartgefrornen Schnee erfüllt und mithin durchaus ungefährlich. Man erkannte sie aus einigen Schritten Entfernung an ihrer matteren Farbe, so daß selbst die, welche sie zu betreten fürchteten, sie hätten überspringen oder umgehen können. Je näher wir dem Kamme kamen, desto weiter öffneten sich die Schründe; wir sahen deren von 10 bis 12 Fuß Breite, da sie indeß wie die andern mit Schnee erfüllt waren, der mit den Eiswänden zusammen gefroren war, so überschritten wir sie mit derselben Sicherheit. An einigen Stellen sah man sogar sekundäre Spalten, wo die Schneefüllung, nach ihrem Setzen, sich selbst wieder gespalten hatte, ein Beweis, daß die Füllungsmasse, wenn sie auch noch nicht Eis war, eine bedeutende Dichtigkeit erlangt hatte, sonst hätte sie sich nicht spalten können. Endlich langten wir am Fuße der Strahleck an. Der Gletscher sieht hier ganz eigenthümlich aus. Es ist reiner Firn; man sieht deßhalb in der ganzen Breite des Thales keine Spur von Moränen, nur hie und da kommen einige Blöcke mit ihren Ecken an der Oberfläche zu Tage. Wir untersuchten aufmerksam ihre Lagerung und fanden, daß sie von festen Eiswänden umgeben waren, die überall etwa einen Zoll von dem Steine entfernt waren. Dieses helle Eis mitten im Firn verwunderte uns anfangs; indeß kann man bei einigem Nachdenken sich sein Dasein leicht erklären. Der Stein, als besserer Wärmeleiter, gibt an den Firn, der ihn umgibt, die Wärme ab, welche er von den Sonnenstrahlen erhält. Der Schnee schmilzt deßhalb schneller um den Block und läßt einen leeren Raum; die Masse wird zu gleicher Zeit, durch die Infiltration und das Gefrieren des Wassers längs der Wände compakter und wandelt sich allmählig in Eis. Agassiz betrachtet dies

Verhältniß in seinen Untersuchungen über die Gletscher als eine Ursache des Aufsteigens der Blöcke und glaubt sogar, wenn man einen Durchschnitt der betreffenden Stellen machen könnte, so würde man unter dem Block einen Kegel von Eis finden, der in dem dichteren Firne stickt *).

Eine andere Eigenthümlichkeit des Firnes der Hochregionen ist die, daß er nicht, wie die unteren Gletscher, in der Mitte zugerundet ist und auf den Seiten hin abfällt, sondern meist eine ebene, sehr oft in der Mitte eingedrückte Fläche darbietet. Diese Gestalt ist eine nothwendige Folge der unzusammenhängenden Struktur des Firnes, wodurch er einigermaßen auf seiner Oberfläche die Form des Thalbodens abspiegelt. In den tieferen Gegenden aber, wo der Gletscher compakter wird, hängt seine Gestalt auch weniger von dem Thalboden ab und seine Ränder senken sich gegen die Thalwände hin. Nach Martins haben die Gletscher von Spitzbergen dieselbe ausgehöhlte Gestalt, wie der Hochfirn; sie bestehen aber auch meist aus Firn.

Der Finsteraarfirn bot an diesem Tage ein ganz eigenes Aussehen. Er war mit einer Kruste oder vielmehr einem Netz verzweigter und in einander verwickelter Eisnadeln bedeckt, die aussahen wie Blei, das man in Wasser gießt. Wir schrieben diese sonderbare Incrustation dem Regen zu, der vor einigen Tagen in ziemlicher Menge gefallen war, und dessen Tropfen in die Oberfläche des Schnees eingedrungen waren und dieselbe zernagt hatten. Diese ästige, kristallinische Kruste hatte etwa einen Zoll Dicke, und krachte und splitterte unter den Füßen, ohne jedoch unsern Marsch bedeutend aufzuhalten. Sie verschwand allmählig, als wir uns gegen die Strahleck erhoben, woraus

*) Spätere Untersuchungen scheinen diese Ansicht nicht zu begünstigen.

wir schlossen, daß der Regen, dem wir die Bildung der Kruste zuschrieben, hier in Gestalt von Schnee gefallen sei. Am Fuße des Sattels angekommen, suchten wir den besten Uebergangspunkt. „Das ist also der gefürchtete Kamm, sagte Agassiz, vor dem so viel Reisende zurückschrecken! Er kommt mir doch nicht so gefährlich vor, als man behauptet." Wir hatten ihn in der That höher geglaubt. Anderseits wußten wir aus Erfahrung, daß man dem Scheine nicht trauen darf, und daß Entfernung und Höhe in den Alpen ungemein trügen. Wir ordneten uns in eine Linie, um hinaufzuklettern; Jakob und Währen voran untersuchten den Firn, ob keine verborgenen Spalten da seien. Allmählig ward der Abhang sehr steil und der Schnee so fein und unzusammenhängend, daß man bis an die Kniee einsank. Unsere Führer beschlossen nun, um jedem Unfalle vorzubeugen, uns an ein großes Seil anzubinden, das wir zu diesem Entzwecke mitgenommen hatten. Jeder schlang es sich um den Leib; Caspar voran, dann Agassiz, ich, Coulon, Pourtalès und die beiden andern Führer zuletzt. Jakob und Währen banden sich allein nicht an, um mit mehr Freiheit den Weg recognosciren zu können. Es war schön zu sehen, mit welcher Umsicht und mit welcher Sicherheit zugleich diese kräftigen und einsichtsvollen Aelpler uns den Weg bahnten; bald den Schnee zusammentretend, um uns nicht zu sehr einsinken zu lassen, bald Stufen mit der Axt in den harten Firn hauend, ermuthigten sie uns mit Wort und Blick den Schritt nicht zu wechseln, in gleicher Entfernung von einander zu bleiben und nicht rückwärts zu schauen, da die Wand so steil war, daß man leicht bei einiger Disposition dazu hätte Schwindel bekommen können. Agassiz maß die Neigung in der Hälfte Weges und fand sie etwa

40 Grad. Es ist schwer, bei solcher Steilheit gerade bergan zu steigen, wir stiegen in Schlangenwindungen. Trotz aller Umwege brauchten wir nicht mehr als eine Stunde, um von dem Punkte an, wo der Abhang sehr steil wurde, den Gipfel des Kammes zu erreichen. Als wir von hier aus auf den zurückgelegten Weg einen Blick warfen, schauderten wir über die Steilheit der Wand, die wir erklimmt hatten und die uns von unten aus so winzig vorgekommen war. Jakob erzählte uns, so viel er wisse, sei man noch niemals in kürzerer Zeit hinaufgestiegen, die große Menge Schnee, die einige Wochen vorher gefallen war, hatte uns sehr begünstigt, indem wir eine Menge Uebergänge wagen durften, die bei minderem Schneestand schwer zu passiren sind.

Mit unaussprechlichem Gefühle drückte ich Agassiz's Hand, als wir vom Gipfel des Kammes aus plötzlich die niederen Alpenketten, die herrliche Pyramide des Niesen und die Gewässer des Thunersee's vor uns sahen. Vor uns ragten die ungeheuern Kolosse des Eigers und Mönchs, die so nahe schienen, daß man sie mit dem Stocke erreichen zu können glaubte. Weiter hinten, im Südwesten, erhob die Jungfrau ihren dreieckigen Gipfel über die lange Kette der Grindelwaldner Viescherhörner oder Walcherhörner. Das Schreckhorn, das hier weit massiger erscheint als von dem Hotel der Neuchateler aus, beschränkt die Aussicht von Osten. Der Strahlecksattel selbst ist ein Einschnitt in den langen Mittelgrat, der von Nord nach Süd laufend Finsteraarhorn und Schreckhorn miteinander verbindet. Gerade über dem Sattel erhebt sich im Norden eine sehr steile Spitze, der letzte Ausläufer des Schreckhorns; es ist das kleine Schreckhorn, welches die Führer von Grindelwald namentlich oft mit dem großen verwechseln, das von Grindelwald aus gar nicht sichtbar ist.

Der Gipfel des Sattels bildet ein kleines, sehr gleichförmig mit Schnee bedecktes Plateau. Wir stellten unsere Instrumente, Barometer, Psychrometer, Hygrometer und Thermometer auf. Agassiz hatte unglücklicher Weise vergessen, Wasser mitzunehmen, um den Psychrometer anzufeuchten und wir hatten viele Noth, Schnee zwischen den Händen zu schmelzen, da die Trockenheit zu groß war, doch erhielten wir endlich genug. Trotz der Sonne, die uns ziemlich warm schien, blieb der Thermometer unter 0°. Die Trockenheit der Luft war außerordentlich; das Saussure'sche Hygrometer stieg sogleich auf 42°, während es in der Nähe der Hütte etwa 55° zeigte. Unsere Barometerbeobachtungen ergaben 3355,4 Meter (10,328 Fuß Höhe.)

Nach Beendigung dieser Beobachtungen setzten wir uns auf den Fels nieder, wo wir dann uns ganz der Betrachtung des herrlichen Panoramas überließen, was vor uns ausgebreitet lag. Diese himmelragenden Spitzen, diese tiefen Thalrisse, die senkrechten Wände, die zertrümmerten Gletscher, die Firn- und Schneefelder die in hundert Farben die Sonnenstrahlen zurückwarfen — noch nie hatte uns die Schweiz schöner geschienen und von ganzem Herzen tranken wir ihre Gesundheit mit dem ersten Glase Wein, welches Jakob uns bot. Die Alpengipfel haben das Eigenthümliche, daß sie um so imposanter erscheinen, je näher man ihnen kommt und in dieser Hinsicht gehört die Strahleck zu den schönsten Punkten der Berner Alpen. Der Eiger besonders ist bezaubernd; er bildet die vorderste Säule des ungeheuren Tempels, in dem die Natur sich in ihrer ganzen Majestät enthüllt. Die Fernsichten sind weniger scharf; alles verschwimmt, die Umrisse werden unbestimmt, die unteren Thäler scheinen meist mit Nebel bedeckt. Wir suchten die Richtung von Neuchatel zu erkennen; Wolken, die am

Jura lagerten, hinderten uns, unsere Neugierde zu befriedigen. Dagegen sahen wir zu unserer großen Freude unmittelbar zu unsern Füßen die kleine Herberge auf dem Gipfel des Faulhorns. Die große Scheidegg erschien in Mitten der zahlreichen Gipfel nur als ein sehr kleiner Kamm. Am Ufer des Thunersees hielten wir einen kleinen weißen Punkt für das Schloß von Spiez. Der Brienzersee ist nicht sichtbar; die Faulhornkette, die sein südliches Ufer bildet, verdeckt ihn.

Das Wetter war hell; der Himmel, namentlich im Zenith, tief blau. Es schien eine ganz eigne Elasticität in der Luft zu herrschen, und wir spürten so wenig Müdigkeit, daß wir, nachdem wir etwas genossen hatten, zu tanzen und Buben gleich auf dem Schnee uns zu wälzen begannen. Die Führer blieben nicht hinter uns zurück, die Einen schwangen, nach der Sitte der Oberländer, während die Andern mit uns sangen und tanzten. Unsere zwanglose Fröhlichkeit wurde durch eine unerwartete Erscheinung gestört: Jakob hatte an dem kleinen Schreckhorn einige Gemsen gesehen. Sogleich war Alles still; man hielt den Athem an, aus Furcht die Thiere zu erschrecken; es war das erste Mal, daß wir sie in voller Freiheit sahen. Sie kamen auf uns zu und in wenigen Augenblicken sahen wir sie auf den Gehängen des dem Sattel gegenüberliegenden Grates. Es war ein Weibchen mit einem Jungen. Sie schienen uns nicht zu fürchten; und als wir uns verwunderten, daß diese sonst so scheuen Thiere so nahe, bis auf einen kleinen Büchsenschuß an uns herankämen, so versicherten Jakob und Caspar, daß sie gewiß gesehen, daß wir waffenlos seien. Dies scheint anfänglich kaum glaublich; allein die Jäger wissen nur zu wohl, daß nicht nur die Gemsen, sondern auch viele andere Thiere, die wilden

Gänse, Raubvögel und Raben, sogleich merken, ob man Gewehr bei sich hat oder nicht. Wir folgten unsern beiden Gemsen noch lange, bis zum Gipfel des nächsten Berges mit den Augen; und da sie nicht beeilt schienen, so konnten wir hinlänglich ihre Bewegungen studiren, die nichts weniger als graziös sind. Die schweren Glieder und die dicken Füße scheinen eher für den Galopp als den Trab gemacht, aber bei den hohen Beinen und dem dicken Körper ist der Galopp bei weitem nicht so elegant, als der des Hirsches oder Rehes. Kaum waren sie hinter dem Berge verschwunden, so kamen sie wieder hervor; diesmal aber zählten wir fünf statt zweien, die sich während einiger Zeit auf dem Gipfel ergingen, wo wir sie mit unsern Fernröhren betrachteten.

Unsere Führer hatten uns anfangs nur eine halbe Stunde zum Verweilen auf dem Gipfel zugestanden; da wir aber so schnell angelangt waren, so erlaubten sie uns länger zu verweilen. Dies gab uns Gelegenheit, den Einfluß der Sonnenstrahlen auf den Schnee zu beobachten. Südöstlich, wo die Strahlen der Sonne in rechtem Winkel auffielen, war der Schnee weich, feucht und ließ sich leicht ballen, auf dem entgegengesetzten Abhang, wo die Strahlen nur schief über die Oberfläche glitten, war der Schnee fein, trocken und mit einer harten Kruste bedeckt. Der Ursprung dieser Kruste ist verschiedenen Ursachen zuzuschreiben, die wirksamste ist ohne Zweifel das Gefrieren, welches durch die Verdunstung des Schnees bedingt wird. Wahrscheinlich tragen auch die verdichteten Wasserdünste das ihrige zur Vergrößerung und Festigung dieser Kruste bei, obgleich ich nicht glaube, daß man mit dem Domherrn Rendu darin eine der Hauptursachen des Wachsens der Gletscher erblicken dürfe. Herr Rendu betrachtet die Gletscher als un-

geheure Condensatoren, auf welchen die in der Luft befindlichen Wasserdünste sich in der Form von Eis ablagern, etwa in ähnlicher Art, wie dies an den Fenstern geheizter und bewohnter Zimmer in kalten Winternächten geschieht. Er berechnet, daß dies, aus verdichtetem Dunst bestehende Eis täglich eine liniendicke Schicht bilden könne. Ich will hier über die Bildung der Gletscher nicht weiter eingehen, sondern verweise meine Leser auf Agassiz's Werk, wo diese Frage weitläufig behandelt ist. Ich bemerke nur, daß, wenn diese Verdichtung wirklich so bedeutend ist, man doch Spuren davon in den Hochregionen sehen und den Hochfirn mit einer Schichte Glatteis überzogen finden müßte, weil das aus solcher Verdichtung hervorgehende Eis stets glatt ist. Ich habe aber weder in den Berner Alpen, noch in der Monte Rosakette dergleichen Eisschichten auf dem Firn gesehen; die auf der Strahleck war rauh und runzlich.

Die Bergspitzen, welche die Strahleck umgeben, sind aus einem harten, glimmerigen, ziemlich deutlich geschichtetem Feldspathgestein gebildet, das dergestalt zerrissen und zerklüftet ist, daß man kein Handstück von Fuß Breite finden könnte. Es ist wahrscheinlich metamorphisches Gestein; ich suchte vergeblich Fossile darin. Alle Felsen waren mit Trümmern dieses Gesteines bedeckt; so weit das Auge trug konnten wir keine Schliffflächen sehen.

Wir hatten einen Augenblick die Versuchung, die Bergspitze zu unserer Rechten, nördlich vom Sattel zu erklimmen, welche von den Grindelwaldern Schreckhorn genannt wird, die aber nur einer seiner Vorkämme ist, da das wahre Schreckhorn von Grindelwald aus nicht gesehen werden kann. Unsere Führer redeten uns dies Vorhaben aus, weil sie fürchteten, den glücklichen Ausgang unseres Unternehmens zu compromittiren, zumal da sie den oberen Grindelwaldfirn

dies Jahr noch nicht besucht hatten. Die Gletscher sehen nicht jedes Jahr wie das andere aus, und für Ausflüge in den höchsten Regionen sind schneereiche Jahre die vortheilhaftesten, indem die große Menge Schnee die Abgründe ausfüllt, den Boden, selbst an zerklüfteten Stellen ebnet, und so die schwersten Pässe zu leichten Fahrten umwandelt.

Gegen zehn Uhr setzten wir uns nach Grindelwald in Marsch. Da die Schneehalde, die wir hinabzuklettern hatten, ziemlich steil war, weßhalb unsere Führer vorschlugen, zu gleiten, so hielten wir es für klug, uns von Neuem anzubinden, und zu unserem Glücke, denn kaum waren wir in Bewegung, so fühlte ich, daß der Boden mir unter den Füßen wich; in demselben Augenblick sank Pourtalès bis in die Brust ein — wir waren über einer Spalte! Wir hatten kaum Zeit an die Gefahr zu denken, da die Vorderen uns vorwärts zogen. Ja diese hätten nicht einmal unser Abentheuer bemerkt, wenn Pourtalès nicht Halt gerufen hätte. Er hatte sich unklugerweise durch einen Schleifknoten befestigt, so daß das Anziehen des Seils ihn sehr empfindlich zusammenschnürte. So schnell dies kleine Ereigniß vorüberging, so bestätigte es uns doch Saussure's, in ähnlichem Falle gemachte Beobachtung, daß nemlich die Schneeschicht, welche die Schründe deckt, härter ist, als man gewöhnlich glaubt. Wenn sie nicht sehr dünn ist, so bricht sie nicht unter der Last eines Mannes. Zuweilen selbst brechen die Beine durch und man hält sich auf einem Sattel dazwischen, der festhält. Dies begegnete wenigstens Saussure auf dem **Glacier des Pélerins.**

Nach einer Stunde Weges etwa wurde der Abhang so steil, daß wir das Rutschen unterlassen mußten. Wir gingen nun in Schlangenwindungen bergab und da bei dem langsamen Vorrücken unser ganzes Gewicht stets auf

dem Punkte ruhte, wo wir auftraten, so sanken wir da, wo die gefrorne Kruste des Schnee's dünn war, oft mehr als einen Fuß tief ein. Wer uns von ferne so durch den dicken Schnee hätte wanken sehen, würde uns für betrunken gehalten haben. Beim Stolpern verlor ich ungeschickter Weise meinen Stock, der mit unglaublicher Schnelligkeit hinabglitt und sich in den Gletscher zu unseren Füßen pflanzte. Einer der Führer wollte einen Umweg machen, um ihn wieder zu holen, wir ließen ihn liegen, um keine Zeit zu verlieren.

Ein steiler Absturz nöthigte uns links nach dem Zäsenberg hinzulenken, wo ein sanfterer Abhang uns aufs Neue erlaubte, zu rutschen. Zu meinem Schaden erfuhr ich hier, wie unendlich nützlich ein Bergstock ist; man hält sich ohne seine Unterstützung beim Gleiten nur mit äußerster Mühe aufrecht, und man kann sich kaum nach Willkühr einhalten oder gehen lassen. Agassiz brauchte nur eine heftige Bewegung zu machen, oder Pourtalès ein wenig anzuhalten, um mich meiner ganzen Länge nach auf den Schnee zu strecken. Mehrmals erhob ich mich wieder, meine Gefährten beschwörend, gleichmäßig vorzurücken, allein sie waren auch nicht ganz Herr über ihre Bewegungen. Meist riß ich Pourtalès und Coulon mit mir um. Endlich beschlossen wir, müde von unsern ewigen Purzelbäumen, auf gut Glück uns rutschen zu lassen und unsere Kleider zu opfern. So kamen wir sehr bequem unten an, wo die Führer uns in ihren Armen auffingen, um uns nicht gegen die Felsen stoßen zu lassen, und hier kündigte uns Jakob mit zufriedener Miene an, daß, da alle Schwierigkeiten beseitigt seien, wir uns des Seiles entledigen könnten, da bis Grindelwald nur noch ein gewöhnlicher Spaziergang sei.

In diesen Einöden, die trotz ihrer Großartigkeit durch

ihre Einförmigkeit ermüdeten, hatte der geringste Gegenstand Interesse für uns. Wir machten gern einen Umweg oder sprangen über eine breite Spalte, um ein verkümmertes Pflänzchen zu pflücken, einen Stein zu untersuchen oder eine Flechte zu betrachten. Das ist eben der Vortheil der Wissenschaft, daß sie ihren Bekennern bei jedem Schritte neue Gegenstände der Belehrung und des Nachdenkens bietet, selbst dann, wenn die großartigsten Naturerscheinungen an Interesse verlieren. Ich würde die Naturwissenschaft zu beleidigen glauben, wenn ich ihre Anhänger gegen den Vorwurf zu vertheidigen suchen wollte, daß sie zuweilen bei Untersuchung der Einzelheiten das Ganze aus dem Auge verlieren.

In der Nähe des Eigergletschers der am Fuße des Zäsenbergs in den Grindelwaldgletscher einmündet, wurden wir plötzlich durch den Schrei eines Aelplers überrascht. Wir erwarteten nicht, eine menschliche Stimme in diesen Einöden zu hören und alle Welt suchte mit den Blicken den Fremdling, der uns auf so unerwartete Weise grüßte; wir hätten ihm gern, wer es auch sein mochte, von unserer Reise erzählen und ihm sagen mögen, daß wir von der andern Seite der Strahleck kamen. Jakob sagte uns, es sei wahrscheinlich der Hirt vom Eiger, der uns von einem Felsen aus gesehen habe; wir sahen bald darauf seine Hütte im Winkel zwischen den zwei Gletschern. Dieser Hirt bringt die ganze schöne Jahreszeit allein mitten unter den Gletschern zu und der Besuch eines Reisenden ist für ihn ein Ereigniß. Der Zäsenberg bildet auf dem linken Ufer ein breites Vorgebirge, welches den Gletscher stark zwischen sich und dem gegenüberstehenden Mettenbeng einengt. Die Weiden, welche diese beiden von Eis umgebenen Berge bedecken, scheinen an einigen Orten sehr fett. Man trifft hier

zahlreiche Schaf- und Ziegenheerden; ihnen folgen im Spätjahr die Gemsen, welche die letzten Gräser abweiden. Diese Fruchtbarkeit des Zäsenberges ist dem Gestein zu verdanken, welches aus Gneiß besteht, der sehr leicht verwittert und fruchtbarer als Granit und Kalk ist. Das Thal erweitert sich unterhalb des Zäsenberges von Neuem und der Gletscher dehnt sich nach Aufnahme des Kalli in ein weiteres Becken aus, welches das Grindelwalder Eismeer heißt.

Der Eigergletscher oder das Kalli, welcher am östlichen Abhange des Berges hängt, dessen Namen er trägt, ist sehr stark in seiner ganzen Länge geneigt. Deßhalb sieht er so zerrissen aus. Bei seinem Zusammenfluß mit dem Grindelwaldgletscher bildet er eine sehr breite Mittelmoräne, die man in weite Ferne verfolgt. In der Mitte dieses Gletschers findet sich eine unbedeckte Felsenstelle, von den Aelplern die heiße Platte genannt. Wir sahen hier zum erstenmale jene Eiswürfel, die Saussure **Seracs** oder Gletscherkäse genannt hat, und die er sehr häufig am **Dôme du Gouté** fand. Sie scheinen den steilen Gletschern eigenthümlich. Am Eigergletscher sind die Würfel an einigen Orten so regelmäßig, daß man sie für rechtwinklich aneinandergefügte Bausteine halten könnte.

In der Höhe dieses Gletschers verunglückte im Jahre 1821 ein junger wadtländischer Pfarrer, Mouron, der eine Erholungsreise in den Gletschern machte. Er wollte einen reichlichen Bach, der sich in eine Spalte stürzte, betrachten, beugte sich wahrscheinlich zu weit vor und stürzte hinab, während sein Führer von ihm entfernt war. Dies unglückliche Ereigniß hat ein für die Gletscher sehr wichtiges Factum geliefert; denn nach Ablenkung des Baches fand man den Körper des Todten auf dem Grunde der Spalte in

einer Tiefe von 121 Fuß auf nacktem Felsen liegen. Mourons Leiche ward nach Grindelwald gebracht und auf dem Kirchhofe beigesetzt, wo seine Freunde ihm ein Denkmal errichteten. Der Bach den man abgeleitet hatte, fließt wieder in seinem alten Bette. Er war heuer sehr mächtig.

Wir hätten uns, nachdem wir unten angekommen waren, sogleich nach dem Mettenberg wenden und über diesen hinabsteigen können; allein unsere Führer riethen uns, dem rechten Gletscherufer zu folgen, da dies der kürzeste Weg sei. Wir fanden aber hier die bedeutendsten Schwierigkeiten auf dem ganzen Wege: bald gähnten uns ungeheure Spalten entgegen, so daß wir die senkrechten Wände des Felsufers erklettern mußten, um sie zu umgehen; dann kamen wir wieder an tiefe Abgründe, derenthalben wir den Fels verlassen und auf den Gletscher zurück mußten, um uns zwischen den zerissenen und zerklüfteten Felsmassen einen Weg zu suchen. Einmal waren wir auf dem Punkte, umzukehren; aber der Gedanke, daß wir nur noch ein Paar Schritte hätten, um einen besseren Weg zu erreichen, gab uns frischen Muth. Jakob fand nach langem Suchen eine Rinne, durch welche wir von dem Fels auf den Gletscher hinabstiegen. Keiner von uns wankte bei diesen schwierigen Kreuz- und Querfahrten, und oft hatten wir Gelegenheit, die unglaubliche Geschicklichkeit unserer Führer und die große Geschmeidigkeit ihrer Glieder zu bewundern, die sich unter einem plumpen, massiven Aussehen verbirgt.

Einige Augenblicke später genossen wir eines der schönsten Schauspiele, das Gletscher gewähren können. Eine ungeheure Eismasse riß sich von dem oberen Theile des Eigergletschers los und stürzte mit fürchterlichem Krachen auf den Grindelwaldgletscher; der Sturz dauerte mehrere Minuten, da er aus bedeutender Höhe herabkam, der Eis-

strom machte mächtig Sätze und rasselte endlich auf den Gletscher herab, den er mit einem großen weißen Flecken überzog, der von weitem wie frischer Schnee aussah. Die Moränen können auf diese Weise augenblicklich im Eise begraben werden; sie kommen aber bald hervor, da das Eis nach kurzer Zeit wegschmilzt.

Die letzte Verengerung des Thales, dem Eiger gegenüber, entspricht etwa der Grenze zwischen Kalk und Gneiß, und da letzterer sehr leicht splittert und verwittert, während der Kalk sehr fest ist, so geräth man leicht auf den Gedanken, die Thalerweiterung möge wohl dieser Verwitterung zuzuschreiben sein. Auf beiden Gletscherufern ist die Grenze der Gesteine sehr deutlich; sie bildet einen Graben, der sich bis zur Spitze des Kammes der rechten Seite hinzieht. In der Nähe findet sich zwischen der Moräne und dem Fels eine ebene Stelle. Man sieht dort auch, wo der Sand der Moräne in Schichten abgelagert ist, und da der Gletscher selbst eine geschichtete Ablagerung macht, so muß man diese dem Wasser zuschreiben. In der That bilden sich nicht selten kleine periodische Seen in den Einbuchtungen der Thäler, am Gletscherrande.*) So unscheinbar dies Phänomen auch sein mag, so verdient es doch Beachtung, weil es die falschen Schlüsse, die aus der Gegenwart solcher Ablagerungen inmitten alter Moränen gegen die frühere Ausdehnung der Gletscher gezogen werden konnten, gänzlich niederschlägt. In der Nähe dieses periodischen See's endigt der obere Theil des Gletschers, welchen man das Grindelwalder Eis-

---

*) Ich habe später erfahren, daß sich hier jährlich, zur Zeit der Schneeschmelze, ein See bildet, der sich erst im Sommer bei starker Hitze entleert; — eine Thatsache, welche die oben beim Mörilsee ausgeführten Ansichten bestärkt.

meer nennt. Weiter unten ist der Gletscher furchtbar zerklüftet und unzugänglich. Die Hirten haben hier, um sich Umwege zu sparen, einige große Bretter herbeigeschafft, die statt Brücken über die Schründe gelegt sind; da aber letztere, wie alle anderen Vorkomnisse der Gletscherfläche, steten Veränderungen während des Sommers unterworfen sind, indem die alten sich schließen und neue sich bilden, so werden die Bretter oft vom Gletscher verschlungen oder liegen neben den Schründen auf dem Eis. Die Touristen kehren hier um; nur die Kühnsten wagen sich über diese Brücken ohne Geländer.

Ein allgemeiner Freudenruf erscholl, als wir plötzlich beim Umbiegen einer Felsenecke, die Kirche und das Dorf Grindelwald vor uns sahen. Noch kein Thal hatte uns so schön und so reich geschienen als das Thal von Grindelwald, wie es vor unsern Blicken jetzt lag. Unsere Augäpfel, die der glitzernde Schein des Eises und Schnees, der uns überall umgab, bis jetzt zusammengezogen hatte, erweiterten sich wohllüstig beim Anblick dieses grünen, von der Lütschine bewässerten Rasens. Wer sich von unsern Alpenthälern übersättigt glaubt, gehe nur eine Zeitlang in die Gletscher, er wird ihre Schönheit von Neuem schätzen lernen. Der Grindelwaldgletscher ist in seinem unteren Theile mehr zerrissen, als irgend ein Gletscher des Oberlandes und er bildet in dieser Beziehung einen auffallenden Contrast mit dem Aargletscher. Die Gletschernadeln sind außerordentlich schön entwickelt und in dem Labyrinth von Schründen und Klüften erkennt man nur unvollkommen die Moränen. Die Abhänge des Mettenberges sind abgerundet und bis zu bedeutender Höhe von gewundenen Rinnen durchfurcht (Karrenfelder), kurz überall zeigen sich alte Gletscherspuren. Namentlich zeugen dafür die zahlreichen

erratischen Gneißblöcke, welche überall im Wege liegen und die nur aus höheren Regionen gekommen sein können, da der Mettenberg aus Kalkstein gebildet ist.

Wir trafen hier am Rande des Gletschers die ersten Reisenden, einen Franzosen mit seiner Frau und seinem Sohne, alle drei zu Pferd auf dem Wege nach dem Eismeere. Wir wollten ihnen von unserer Expedition erzählen, allein sie waren mit ihrem eigenen halsbrechenden Ausflug so sehr beschäftigt und so überzeugt, daß sie das **non plus ultra** des Möglichen thäten, daß sie unseren Uebergang für sehr unbedeutend hielten. Wir hatten gut sagen, daß wir von der Grimsel kamen; sie antworteten, daß sie aufs Eismeer gingen!

Endlich sind wir in der Ebene; seit 5 Stunden steigen wir bergab, die Muskeln unserer Beine beginnen sich dagegen aufzulehnen. Man hat kaum 10 Minuten vom Gletscher bis zum Gasthof; allein die warme Luft des Thales wirkte so sehr auf uns ein, daß der kleine Hügel uns mehr als die ganze Fahrt ermüdete, oder vielmehr das Gefühl der Müdigkeit in uns erweckte. Es schlug 3 Uhr als wir in den Gasthof zum Adler eintraten. Niemand wollte glauben daß wir vom Aargletscher kämen, und in der That scheint der Weg noch nie, selbst von Gemsjägern, in so kurzer Zeit zurückgelegt worden zu sein. Um bei den Grindelwaldern noch mehr zu prahlen, hatten unsere Führer das Seil, welches uns zum Uebergange der Strahleck gedient hatte, verborgen und uns gebeten, sie nicht zu verrathen; sie behaupteten nun, sie hätten noch nie bessere Bergsteiger geführt, wir hätten ohn' anderes Hülfsmittel als unsere Stöcke, den Uebergang bewerkstelligt, und erregten so bei allen Aelplern ein wahres Gefühl der Bewunderung zu unsern Gunsten.

Sogleich nach der Ankunft rieben wir unsere Füße mit Branntwein, um sie zu erfrischen. Agassiz erfuhr bei dieser Gelegenheit, daß ein Mittel für die Beine vortrefflich sein kann, was andern Körpertheilen nicht zusagt; er hatte sich durch einen Fall auf dem Gletscher an einer andern Gegend beschädigt, und wollte auch diese mit Branntwein heilen; er empfand einen fürchterlichen Schmerz und wurde fast ohnmächtig, so daß er sich niedersetzen mußte. Ich errieth sogleich die Ursache seiner Blässe, und ob ich gleich ihn bedauerte, so konnte ich mich dennoch nicht enthalten, hell auf zu lachen.

Unsere Touristen kamen, während wir beim Essen saßen, äußerst zufrieden vom Eismeer zurück. Wir fragten um die näheren Umstände ihres Ausfluges; sie machten uns eine entsetzliche Beschreibung der Gefahren, die sie bestanden, und der Aufopferung, womit ihre Führer sie, wie sie sagten, vom sicheren Tode gerettet hätten. Wir vermutheten sogleich, daß sie von den verschmitzten Führern hinters Licht geführt worden seien; allein wir konnten uns noch nicht genau die Art vorstellen, wie man den Touristen nach Belieben das Leben rettet. Endlich erfuhren wir folgende, ganz neue Behandlungsweise dieser Aufgabe. Wenn ein Tourist ans Eismeer gehen will, so räth man ihm an, um Mittag bereit zu sein, und gibt ihm zu verstehen, daß es sehr unklug sei zu einer andern Stunde abzureisen. Um Mittag setzt man ihn auf ein Pferd und schleift ihn am Mettenberg hinan, so daß man um zwei Uhr am Gletscher ankommt. Wenn es nur ein wenig warmes Wetter ist, so fallen täglich Eisblöcke durch eine vom Eigergletscher herkommende Runse an dem linken Gletscherufer herab. Die Führer erkennen leicht ob Eisblöcke dem Falle nahe sind, sie geben genau Acht, und im Augenblicke, wo der Block

fällt, lassen sie einen Nothruf ertönen und bitten die Herrn, vom Pferde zu steigen und sich auf die Erde zu legen, um nicht durch den Druck der Luft umgeworfen zu werden; die Herrn Touristen, die sich mehr oder minder auf Physik verstehen, begreifen natürlich diesen Grund; sie gehorchen der Furcht, welche die Wissenschaft unterstützt, legen sich ihrer ganzen Länge nach auf die Erde an den Felsen, und der Führer stellt sich vor sie. Ist der Sturz beendigt, so erhebt man sich zitternd und voll Bewunderung für den vortrefflichen Führer, der im Augenblicke der Gefahr sich so treu bewieß. Man dankt ihm das Leben und belohnt ihn nach Verhältniß. — Diese Geschichte, so wie ich sie hier mittheile, begegnete unsern Franzosen und sie erzählten sie uns während des Essens mit allen Einzelheiten. Man begreift leicht, daß wir uns nicht verpflichtet glaubten, ihnen ein Abentheuer zu verbittern, mit dem sie so zufrieden waren und das in ihren Familientraditionen einen ehrenvollen Platz einnehmen sollte.

In Grindelwald kann es dem Naturforscher nicht gefallen. Es ist zwar ganz angenehm, nach einem ermüdenden Ausfluge ein gutes Bett und ein wohlbereitetes Abendessen zu treffen, allein auf der anderen Seite kann man sich in diesen Gasthöfen, deren Pracht so sehr mit der umgebenden Natur in Widerspruch steht, unmöglich lange gefallen. Nachdem wir uns von unseren Strapazen erholt, machten wir uns des anderen Morgens auf den Weg nach der Grimsel, wo unsere Gefährten und Freund Zybach uns mit Ungeduld erwarteten.

Wir besuchten beim Uebergang über die Scheidegg die drei Gletscher, die in der Nähe unseres Weges auslaufen, den oberen Grindelwaldgletscher, den Schwarzwald-

und Rosenlauigletscher. Seit mehreren Jahren hatten wir sie nicht gesehen; der Grindelwaldgletscher, der schon damals im Vorrücken begriffen war, hatte erstaunliche Fortschritte gemacht. Ein ungeheurer Steinblock, 20 Fuß lang und 18 Fuß hoch und breit, der seit 1838 in dem Bette des Gletscherbaches gelegen hatte, war mehr als 100 Fuß vorgeschoben worden. Der Bauer, der in der Nähe des Gletschers ist und gleichsam sein hütet, erzählte uns, daß das Eis auf der linken Seite um mehr als 200 Fuß vorgerückt sei. Zu unserem Erstaunen sahen wir unter der Wölbung in einer der Eiswände ein kleines Felsstückchen von etwa 2 Zoll Dicke in das Eis eingebacken. Da wir hier zum ersten Male einen fremden Körper in dem compakten Gletschereis sahen, so ließ Agassiz das Stück abhauen, und wir überzeugten uns, daß der Stein zwischen zwei Eisflächen stack, die im Begriffe standen, sich mit einander zu vereinigen.

Der Schwarzwaldgletscher liegt etwa halbweges zwischen Rosenlaui und Grindelwald. Er bietet einige, für die Gletscher im Allgemeinen sehr wichtige Erscheinungen. Seine Hauptmasse ist von der Scheidegg aus gar nicht sichtbar, da sie sich über die oberen Gipfel des Wetterhornes hinzieht. Man sieht vom Gletscher nur das über die steilen Wände vorragende Ende, das durch einen Felsvorsprung in zwei Arme getheilt ist. Der rechte Arm zeigt eine merkwürdige Quertrennung, die ohne Zweifel daher rührt, daß auf dem sehr steilen Felsbette das Eis leicht von dem darunter wegfließenden Bache weggespült wird, der somit oben aus dem Gletscher herausstürzt, über den nackten Fels herabfließt und dann wieder aufs Neue unter der unteren Eismasse sich birgt. Der rechte Arm ist noch wichtiger; er bildet, nach Agassiz Terminologie, einen sekun-

dären Gletscher. Wenn das Bette eines Gletschers plötzlich an einem senkrechten Abgrunde aufhört, so bietet der Gletscher ebenfalls senkrechte Wände dar, indem das Eis, welches stets über die Felswand vorwärts rückt, bald seiner Grundlage beraubt wird und nun, je nach Maßgabe der Stärke der Bewegung, in größeren oder geringeren Massen in die Tiefe stürzt, wo es in kleine Stücke zerschellt, welche einen ziemlich regelmäßigen Schuttkegel bilden. Diese Schuttkegel zerschellten Eises heißen sekundäre Gletscher. Von fern gleichen sie eher Schneehalden als Gletschern, besonders wenn frische Massen gestürzt sind, welche sich noch nicht gesetzt haben. Indeß findet man doch stets einzelne compakte Eisblöcke in der Masse, die durch ihre bläuliche Farbe ihren Ursprung verrathen; und außerdem hat der Schnee nie die Härte dieser Trümmerhaufen. Die matte weiße Farbe ist der Zersplitterung zuzuschreiben, welche sie im Sturze erleiden.

Das zertrümmerte Eis, welches sich in solchen Kegeln angehäuft hat, backt von neuem zusammen und nimmt fast dieselbe Durchsichtigkeit und Textur an, wie vorher; und da bei den häufigen Stürzen auch Moränen und Felsblöcke herabkommen, so setzen sich diese ebenfalls auf den Seiten der Trümmerhaufen an, und werden wahre Moränen; Spalten mit ihren blauen Wänden werfen sich, und bald unterscheidet sich der sekundäre Gletscher von einem gewöhnlichen nur durch einen regelmäßigeren Abhang, was von den stets wiederholten Stürzen herrührt die sich immer nach denselben Gesetzen ablagern.

Diese sekundären Gletscher bestätigen aufs Neue das, schon längst anerkannte Dogma, daß die Gletscher langsam und gleichmäßig wachsen und vorrücken; denn sonst wären die Eisstürze, aus welchen diese Gletscher hervor-

gehen, nicht so regelmäßig und gleichförmig, sondern weniger häufig und zugleich bedeutender; auch fielen sie dann das ganze Jahr hindurch und nicht blos im Sommer, wo die Schwankungen der Temperatur um den Gefrierpunkt am häufigsten sind.

Wir besuchten den Rosenlauigletscher im Vorbeigehen, und Pourtalès war hier so glücklich, durch einen direkten Versuch die Existenz der Haarspalten, auch in dem compaktesten Eise, zu bestätigen. Er blies zufällig wider die Wand einer Spalte wo das Eis durchaus homogen erschien, und in demselben Augenblicke bildete sich ein Stern dunkler Strahlen, der immer weiter fortschritt, je mehr Luft er einbließ. Wir haben diesen Versuch noch an mehreren Gletschern, stets mit demselben Resultat, wiederholt und es bedarf nur dieses einfachen Versuches, um auch Ungläubige von der Existenz der Haarspalten zu überzeugen.

Wir fanden zu unserem Erstaunen in allen kleinen Löchern auf den Felsen, welche Wasser enthielten, eine rothe Materie, die den Boden auskleidete und ganz derjenigen glich, welche man im Frühling und Sommer in den Höhlungen des Kalksteins am Ufer des Neuenburger See's findet. Sollten es vielleicht dieselben Infusorien sein? Wir nahmen etwas davon auf die Grimsel mit und konnten uns hier durch das Microscop überzeugen, daß wir uns nicht geirrt hatten.

Wir gingen desselben Tages noch bis Hof, einem kleinen Oertchen in dem Becken von Imgrund gelegen, und am Morgen brachen wir, trotz des Regens, nach unserem Hauptquartier auf.

Kaum hatten die Hunde unsere Ankunft gemeldet, so kam Zybach uns entgegen, um uns seine Freude über unsere glückliche Rückkunft zu bezeugen. Ich gestehe, sagte er,

daß ich ein wenig in Angst um Euch war; kommt jetzt und erzählt mir Eure Abentheuer. Die ganze Familie versammelte sich um uns, um unsere Erzählung zu hören.

Hr. Rougemont von Löwenberg, ein Freund Agassiz' erwartete uns auf der Grimsel. Er hatte in Erwartung unserer Ankunft mit Vogt die Thierchen des rothen Schnee's untersucht.

Folgendes sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen.

Die Hauptmasse des rothen Schnee's wird, wie schon Shuttleworth im Jahre 1839 fand, durch Infusionsthierchen gebildet, welche in dem schon länger an der Luft liegenden Schnee leben und sich fortpflanzen. Die äußeren, dem bloßen Auge sichtbaren Erscheinungen dieser winzigen Organismen sind bekannt. Sie bilden oft weit ausgedehnte, vom blassen Rosenroth bis zur Blutfarbe wechselnde Flecke auf dem Schnee, und in günstigen Jahren breiten sie sich zuweilen so sehr aus, daß selbst aus weiter Ferne die Schneehalden in röthlich gelber Farbe erscheinen. Es hängt durchaus von ihrer Anhäufung ab, ob diese Farbe mehr oder minder tief in den Schnee eindringt; anfangs ist sie durchaus oberflächlich, theilt sich dann aber oft bis in mehrere Fuß Tiefe mit und wie es scheint, so bildet sich mit jedem Sommer die Farbe an derselben Stelle wieder auf's Neue.

Die Autoren, welche über den rothen Schnee schrieben, beschränkten sich meist auf seine Untersuchung in der Ferne, und da sie, nachdem einmal der Schnee geschmolzen, nur unbelebte rothe Kügelchen darin fanden, so ward das färbende Princip für eine Pflanze gehalten und Protococcus genannt. Diese Meinung war so verbreitet, daß einerseits eine Beobachtung über Belebtsein des rothen Schnee's, welche der Prior Lamont vom großen St. Bernhard bei der Versammlung von Lausanne vortrug, von Decandolle

mit Sarcasmus zurückgewiesen wurde, und andererseits Hugi, im Glauben, eine Pflanze ohne Wurzeln könne nicht existiren, Wurzeln, Stamm und Aeste an den Pflänzchen des rothen Schnee's fand. Shuttleworth, der erste mit hinlänglichen wissenschaftlichen Apparaten versehene Forscher, der den rothen Schnee an Ort und Stelle untersuchte, fand sogleich die sich bewegenden Thierchen; seine Beobachtungen wurden nicht lange fortgesetzt, um die merkwürdige Entwicklungsweise dieser Infusorien kennen zu lernen. Meine Forschungen, mit vergleichenden Untersuchungen über verwandte Infusorien am Neuenburger See, haben mir folgendes Resultat gegeben.

Die Hauptmasse des Schnee's wird von einem kleinen Infusorium gebildet, welches offenbar zu der Gattung **Disceraea Morren** gehört. Dieses Infusoriengeschlecht zeichnet sich aus durch einen rundlichen oder eiförmigen Kieselpanzer, der nur wenig von dem Thiere absteht, sowie durch zwei rüsselförmige fadenartige Anhänge, durch welche es sich fortbewegt. Es hat keine Wimperorgane. Die in dem rothen Schnee vorkommende Art bezeichne ich unter dem Namen **Disceraea nivalis.** Im erwachsenen, vollkommenen Zustande (Figur 1) ist das Thier eirund, nach der einen Seite hin etwas mehr zugespitzt und mit einem hellen, durchsichtigen Panzer umgeben, der meist nur wenig vom Leibe des Thieres absteht. Oft auch schließt er so nahe an, daß man seine Gegenwart nicht erkennt, und da dies meist der Fall ist, so bald die Thiere sich bewegen, (Fig 2.) so hat Shuttleworth den Panzer übersehen und das Thier zu der Gattung **Astasia Ehr.** gestellt. An dem spitzeren Ende des Thieres unterscheidet man, bei hinreichender Vergrößerung, zwei orangegelbe Lippen oder Vorsprünge, auf welchen die beiden Rüssel

zu stehen scheinen. Diese sind äußerst lang, wenigstens das Doppelte der Körperlänge und in beständig schwingender Bewegung, so lange sich das Thier fortbewegt; hält es inne, so werden sie mit einer ruckenden Bewegung eingezogen, und bei ruhenden Thieren können sie nicht wahrgenommen werden. Die Rüssel sind weit feiner als bei den andern Arten derselben Gattung, und nur die angestrengteste Beobachtung ließ mich sie in dem Augenblicke entdecken, wo das Thier anhalten will und sie ausstreckt, um sie sofort einzuziehen; früher hatte ich nur die durch sie verursachte Strömung im Wasser gesehen und deßhalb geglaubt, das Thier habe einen Wimperkranz um den Mund. Meist sind die erwachsenen Thiere vollkommen undurchsichtig, von tief braunrother oder blaurother Farbe; das Parenchym des Leibes erscheint körnig und nur zuweilen deutet eine hellere mittlere Färbung die innere Leibeshöhle an, welche das Thier wahrscheinlich, nach Analogie der Jungen und der anderen Disceraeaarten, besitzt. Nahrung von Farbstoffen, Indigo oder Carmin, nehmen die Thiere nie auf; wie überhaupt nach der Beobachtung von Dr. Focke in Bremen, Rüsselinfusorien nie Farbstoffe als Nahrung aufnehmen.

Wenn schon durch seine Organisation und seine Lebensweise dies Infusorium merkwürdig erscheint, so wird es dies noch mehr durch die Art seiner Fortpflanzung, welche durch Theilung sowohl, als durch Sprossen und vielleicht auch durch Eier geschieht.

Was nun zuerst die Fortpflanzung durch Theilung, die gewöhnlichste bei den niederen Infusorien betrifft, so habe ich die von mir beobachteten Phasen derselben in Figur 3 zusammengestellt. Man sieht hier, daß das Infusorium innerhalb des Panzers sich in 2, 3, 4, 6—8

Theile theilt, welche alle wieder selbstständige Thiere darstellen von mehr oder minder eiförmiger Gestalt. Diese Jungen bewegen sich lebhaft innerhalb des erweiterten Panzers, bis dieser endlich, bald früher, bald später, platzt und die Embryonen austreten läßt, die sich dann frei schwimmend bewegen. Am häufigsten sind die Theilungen in zwei oder vier Theile; eine große Kugel mit acht Jungen habe ich nur ein einzig Mal angetroffen. Bei den eben ausgetretenen Thieren, die weit kleiner sind, als die älteren kann man noch keinen selbstständigen Panzer unterscheiden, dieser differenzirt sich erst nach und nach.

Die zweite Fortpflanzungs-Art ist die durch Sprossen (Fig. 4). Man sieht an verschiedenen Stellen des Leibes bald eine bald mehre wasserhelle Bläschen hervortreiben, welche allmählig wachsen, und zugleich sich abschnüren, so daß man oft zwei, nur durch einen schmalen Hals zusammenhängende, ovale Körper sieht, der eine farblos durchsichtig, mit hellen Körnchen und Bläschen im Inneren, der andere undurchsichtig, dunkelroth, von einem Panzerringe umgeben. Die abgelösten Sprossen sind anfangs noch vollkommen durchscheinend mit körnigem oder blasigem Inhalt, von rundlicher, ovaler oder selbst spindelförmiger Gestalt und meist ohne Bewegung. Sie sind in diesem Zustande von Shuttleworth für eine Species des **Genus Pandorina Ehr.** gehalten worden, und in der That, wer nicht durch wiederholte Beobachtungen sich von ihrer Entwicklungsgeschichte überzeugt hat, kann nicht anders, als sie von den rothen Infusorien durchaus verschieden erklären. Der granulirte Inhalt sammelt sich allmählig in der Mitte und die Sprosse beginnt nun sich zu färben. Anfangs ist sie strohgelb, dann zeigt sich im Innern ein rother Fleck, er sich mehr und mehr ausbreitet, das ganze Thier ein-

nimmt und so ist endlich aus der ungefärbten Sprosse ein ovales, rothes, durchaus von den Mutterthieren nicht zu unterscheidendes Thier geworden.

Endlich eine dritte Fortpflanzungsart möchte durch Eier geschehen (Fig. 5); indeß sind meine Beobachtungen in dieser Beziehung noch zu unvollkommen, als daß ich sie für hinlänglich begründet halten könnte. Thatsache ist, daß man in allem rothen Schnee kleine Kügelchen von rother Farbe findet, die oft unter den stärksten Vergrößerungen nur wie Punkte erscheinen, und neben denen sich alle Stufen der wachsenden Größe bis zu derjenigen der vollkommenen Disceräen erkennen lassen, ebenso wie die Uebergänge von der runden Kugelform zu der Eiform. Alle früheren Beobachter und auch Shuttleworth haben diese Kugeln für den ächten Protococcus erklärt; ich selbst hielt sie früher für Eier von Philodinen. Beobachtungen, an andern Arten von Disceräa angestellt, lassen mich eher glauben, daß es Eier dieses Thieres sind, die sogar anfangs selbstständige Bewegung besitzen.

Auf die hier in größter Kürze angegebenen Beobachtungen gestützt, wage ich nunmehr zu behaupten, daß alle verschiedenen, von Shuttleworth beobachteten und beschriebenen Formen, die er unter den Namen **Astasia nivalis, Gyges sanguineus, Protococcus nivalis, Pandorina hyalina etc.** abgebildet hat, nur Entwicklungsstufen eines und desselben Thieres, der **Disceraea nivalis** sind. Alle diese Entwicklungsphasen sind von Hrn. Shuttleworth mit seltener Genauigkeit und Treue beobachtet worden; der sie verbindende Faden mußte ihm entgehen, da er nur während eines Tages beobachten konnte.

Ein zweites, bis jetzt noch von mir in allen Arten des rothen Schnee's vorgefundenes Produkt besteht aus

einer dunkelrothen, ins Blaue oder Braune spielenden Kugel, auf welcher eine Menge heller durchsichtiger konischer oder pyramidalischer Fortsätze stehen, welche dem ganzen Organismus das Ansehen einer Rosette geben. (Fig. 6.) Das Verhältniß der inneren, rothen Kugel zu dem aufgesetzten, wie Kristalle glänzenden Stückchen ist sehr verschieden, bald sieht man nur sehr wenig roth, in anderen Fällen stehen die durchsichtigen Spitzen, die offenbar auf einem Panzer aufsitzen, von welchem man sie durch Druck absprengen kann, nur wenig vor. Früher hielt ich diese Organismen für Wintereier der Philodina; ich zweifle jetzt an der Richtigkeit dieser Annahme, weiß aber durchaus nicht, zu welchen Thieren oder Pflanzen (denn selbst über das Reich, zu dem sie gehören bin ich nicht einig) ich diese räthselhaften Organismen, die ich nie sich bewegen sah, zählen soll.

Endlich findet sich noch ein drittes Infusorium vor, welches ich bis jetzt noch nie fehlen sah, und von welchem Shuttleworth einen leeren Panzer unter dem Namen **Monas gliscens** beschrieben und abgebildet hat. Dieses Wesen (Fig. 7) ist bräunlich, gelblich oder grünlich von Farbe, niemals roth und bildet kleine länglichrunde Büchschen, in denen man meist ein oder zwei hellere, grün oder gelbgefärbte Bläschen oder Punkte unterscheidet. Weitere Organisation kann man im Innern nicht bemerken. Als Fortpflanzungsart habe ich Quertheilung beobachtet, meist trifft man zwei in der Theilung begriffene Individuen an, einmal sah ich auch eine Kette von vieren. Bewegung sah ich nie. Ist es ein Thier oder eine Alge?

Ein häufiger Gast im rothen Schnee, der aber doch zuweilen fehlt, ist eine Varietät der **Philodina rescola Ehr.** die sich nur dadurch von der gewöhnlichen, in Dachtraufen und Brunnenwassern anzutreffenden Art unterscheidet, daß

sie nicht, wie diese, orangegelbe, sondern ungefärbte Augen besitzt. Man sieht oft im Innern des Eierstockes dieses Räderthierchens, welches sich durch seine Größe und schönen zierlichen Bewegungen auszeichnet, unentwickelte Eier von dunkelrother Farbe, welche den Protococcuskörnern oder den Eiern der Disceraea sehr ähnlich sehen, und da ich einmal Zeuge gewesen war, wie solche offenbar im Eierstocke vorhandene Kugeln ausgeworfen wurden, so glaubte ich hierin den Beweis zu sehen, daß alle sogenannte Protococcuskugeln unentwickelte Eier der Philodine seien. Jetzt, wo ich durch das Studium anderer Disceraeaarten die merkwürdige Mannigfaltigkeit ihrer Production kenne, halte ich jenes, einmal beobachtete Auswerfen von unentwickelten Eiern für einen abnormen Akt eines kranken Individuums, und glaube vielmehr, daß diese rothen Kugeln Disceraeaeier seien, um so mehr, als ich sie auch sehr häufig in rothem Schnee fand, wo ich aller Anstrengung ungeachtet keine Philodinen entdecken konnte.

Nachdem wir uns so mit der mikroscopischen Fauna des Schnees einigermaßen bekannt gemacht hatten, beschlossen wir noch einige Tage auf dem Grimselhospiz zu bleiben, und die Umgebungen desselben, besonders das Siedelhorn und den Oberaargletscher zu besuchen, um dort einige barometrische Höhenbestimmungen zu machen. Coulon und Pourtalès hätten gerne noch an diesen letzten Ausflügen Theil genommen, allein die Vorlesungen hatten begonnen. Sie mußten **nolens volens** in die Auditorien hinab, und wir konnten ihre Abwesenheit nur bedauern, da beide sehr viel Geschmack an unsern Untersuchungen bethätigt und mit vielem Eifer uns unterstützt hatten. Sie werden sich gewißlich auch fernerhin dieser Expedition als eines angenehmen Lebensabschnittes erinnern.

Außerdem wollten wir noch einen neuen Versuch machen. Agassiz wollte gerne wissen, wie sich fremde Körper im Innern des Gletschers verhalten und wieviel Zeit sie brauchen, um an die Oberfläche zu kommen. Zu diesem Endzwecke wollte er Stangen von bestimmter Länge in die Löcher versenken, die in der Umgebung des „**Hôtel des Neuchâtelois**“ gebohrt waren, und nachdem man das Nöthige am Morgen zubereitet, ging er mit Hrn. von Rougemont und Zybach Nachmittags hinauf auf den Gletscher. Der Weg wurde dadurch gewürzt, daß Zybach seine Meinung über die Gletscher, welche er bis dahin mit diplomatischem Stillschweigen geheim gehalten hatte, seinen Begleitern entwickelte. Zybachs Ansicht war etwa diese: Die Grimsel mit den sie umgebenden Bergen bildet die Mitte der Erde, denn von hier aus fließen die großen Flüsse, der Rhein, die Rhone, die Aar und die Reuß in das Meer. Diese Flüsse erhalten ihr Wasser von großen Becken, welche unter den Gletschern verborgen sind und die sich nie entleeren. Zur Zeit der Sündfluth aber, als die Brunnen der Tiefe sich öffneten und die ganze Erde mit Wasser bedeckten, ward auch die Grimsel überschwemmt. Die Gletscher und mit ihnen die Blöcke auf ihrer Oberfläche wurden weggeführt und als später die Wasser sich verliefen, so wurden sie in ferneren Ländern, am Leberberg (Jura) z. B. abgesetzt, wo man jetzt noch ungeheuere Geißberger (der Volksausdruck für Granit) findet. Die polirten und gestreiften Felsen, die Zybach sehr wohl kennt, rühren nach ihm von den Stürmen her, welche den Schnee und Hagel mit Gewalt fortjagen; und um den Beweis davon zu liefern, hat er eine Schliffsläche weit vom Gletscher, an einem dem Wind sehr ausgesetzten Orte, frisch

behauen lassen, und erwartet, daß der nächste Winter sie wieder glätte.

Die Reisenden fanden die Hütte stark erschüttert. Der Schrund, welcher sich unter dem Block geworfen hatte, war noch mehr geöffnet, und die Mauer dadurch um mehr als einen Fuß von dem Blocke abgewichen; nächstes Jahr wird sie wahrscheinlich ganz eingefallen sein. Die beiden Stangen wurden senkrecht in die Bohrlöcher gesteckt, eine in 6,6 Meter, die andere in 2,5 Meter Tiefe; man wird nach diesen Angaben stets die Veränderungen der Oberfläche des Gletschers in der Nähe des Hotels bemessen können.

Einer meiner Freunde von Paris kam an demselben Tage, um sich unseren Ausflügen anzuschließen. Er erzählte, daß unser Uebergang viel Aufsehen im Oberlande gemacht und ihn selbst mehrere Tage aufgehalten habe, da er uns noch in Grindelwald vermuthete. Er sah, wie alle Pariser, die zum ersten Male in die Alpen kommen, etwas verblüfft aus über die Menge von Bergen, weßhalb wir ihn den Touristen nannten.

Wir benutzten das schöne Wetter, um das Siedelhorn zu besteigen, dessen Gipfel gute Fußgänger bequem in drei Stunden erreichen; man braucht vier, wenn man bequem gehen will. Der Weg ist meist gut, nur die letzte Viertelstunde ist schwierig, da der ganze Gipfel mit zertrümmerten losen Granitblöcken bedeckt ist, die nicht gestatten, einen Fußpfad anzulegen.

Die Aussicht, welche das Siedelhorn bietet, ist mit Recht als eine der schönsten in der Schweiz bekannt. Sie ist imposant, aber nicht malerisch; Vordergrund und grüne Alpen fehlen ganz. Dagegen stehen die Kolosse der Alpen in weitem Kreise umher; westlich Schreckhorn, Finsteraar-

horn und die Viescherhörner; nördlich die hohe Kuppe des Galenstocks, von welchem der Rhonegletscher herabsinkt; östlich die Kette des Oberwallis mit ihren zahlreichen Eisströmen, worunter besonders der Griesgletscher durch sein Plateau auf der Höhe des Passes sich auszeichnet. Endlich erheben sich ganz in südlicher Ferne, die riesigen Spitzen der Kette des Monte Rosa, das Matterhorn, (Mont Cervin) das Weißhorn, (**Dent blanche**) das Strahlhorn, die **Cima di Jazi** und andere mehr. Wir weilten mit Vorliebe an dem Anblicke des Matterhorns, an dessen Fuße wir im vorigen Jahre so angenehme Stunden verlebt hatten. Indeß ist auch diese Felsnadel gewiß durch Gestalt und Zusammensetzung der merkwürdigste Berg der Schweiz, von wo aus man sie auch betrachten mag, stets wird sie einen tiefen Eindruck auf den Beschauer zurücklassen.

Man findet, trotz seiner Höhe von 8500 Fuß, auf dem Siedelhorn keine Gletscher, was sich einfach aus dem Umstande erklärt, daß es isolirt dasteht, während zur Bildung größerer Gletscher ein Hochplateau nöthig ist, auf welchem der Schnee sich in bedeutenderer Menge ansammelt. Die vereinzelt stehenden Spitzen bieten meist nicht genug Oberfläche dar, um einen Gletscher zu erhalten; Wind und Sturm jagen auch einen Theil des Schnees, der dort fällt herab. Auf größeren Stöcken aber, wo der Schnee sich während des ganzen Jahres ansammeln kann, bilden sich auch bei geringerer Meereshöhe Gletscher, wie z. B. auf dem Nägelisgräteli, welches auf dem Hospiz dem Siedelhorn gegenüber sich hinzieht, und dennoch niedriger ist, als Letzteres. Die losen Granitblöcke, welche den Gipfel bilden, scheinen mir zu zahlreich, als daß man sie einer Verwitter. ng und Trümmerung durch die Atmosphäre zuschreiben könnte. Ich halte sie vielmehr für das Resultat einer

Senkung des Gebirges, die nach der Hebung desselben sich ereignete. Jedenfalls ist die Anhäufung dieser Blöcke auf dem Gipfel des Siedelhornes ein wichtiges Faktum für die Geschichte der Gletscher im Allgemeinen, da sie an den Gehängen des Fußes nur sehr selten gefunden werden, während diese ebenfalls polirt und gestreift sind.

Agassiz maß die Höhe der letzten Schliffflächen am Siedelhorn und fand sie 2,447 Meter über dem Meere, was beinahe der Grenze derselben Flächen am Abschwunge gleich kommt. Der Gipfel ist 2,772 Meter hoch. Offenbar besteht mithin ein gewisses Verhältniß zwischen der Grenze der Schliffflächen und der bedeutenden Anhäufung der Granitblöcke über dieser Grenze; denn nicht nur das Siedelhorn, sondern auch die meisten umgebenden Gipfel sind davon bedeckt.

Warum erheben sich die Schliffflächen nicht über diese Grenze, und warum fehlen die losen Blöcke größtentheils da, wo sich Schliffflächen finden? Die Gletschertheorie kann, meiner Ansicht nach, allein Antwort auf diese Frage geben. Man weiß in der That, daß nur das feste Eis, welches die Felsen streift und schleift, daß nur dieses auch im Stande ist, Felsblöcke und andere fremde Körper, die auf seiner Oberfläche liegen, wegzutragen; Firn und noch mehr Schnee sind zu solchem Wegschaffen unfähig. Die Grenzen der Schliffflächen zeigen also wahrscheinlich die Grenzen der alten Gletscher an, und wenn die eckigen losen Blöcke, die über dem Niveau der Schliffflächen am Siedelhorn liegen, nicht weggeschafft sind, so rührt dies nur daher, weil das feste Eis nie den Gipfel erreicht hat. Sie bleiben im Schnee und Firn begraben liegen, während die weiter unten an den Bergeshalden zerstreuten, von den alten Gletschern, welche die Felsen abschliffen, weggetragen wurden. Zur

Unterstützung dieser Ansicht dient noch die Thatsache, daß die benachbarten Gipfel der Strahleck, die sich über 9000 Fuß erheben, alle aus eben solch' zertrümmertem, losem Gestein zusammengesetzt sind, wie der Gipfel des Siedelhorns, und ebenfalls keine Spur von Schliffflächen zeigen.

Wenn aber die Gehänge des Siedelhorns, welche abgeschliffen sind, von Gletschern bedeckt waren, so müssen sich diese weit in die umgebenden Thäler erstreckt haben, und von dort aus verfolgt man ihre Spuren Schritt für Schritt, bis zum Jura. Wahrscheinlich war diese ungeheure Eisdecke von einem weiten Firnfelde überzogen, dessen Mächtigkeit wir nicht bemessen können, da Firn und Schnee auf den Felsen keine Spuren zurücklassen.

Von dem Sidelhorn aus wollten wir den Oberaargletscher besuchen. Der Weg dorthin ist sehr malerisch; er führt zuerst zu einem kleinen See, der von einigen Schneeflecken auf dem westlichen Abhange des Siedelhornkammes genährt wird und der Trübtensee heißt, von dort aus folgt man einem Längsthälchen, dessen Gehänge von herrlichen Weiden bedeckt sind. Wir fanden an mehreren Orten in dem Thalboden der Bärenegg, wie diese Weiden heißen, polirten und gestreiften Fels anstehend; noch mehr aber wurden wir überrascht, als wir sahen, daß die meisten losen Steine, welche auf dem Thalboden zerstreut lagen, und von denen einige bis einen Fuß Durchmesser hatten, abgerundet und gestreift waren, während die von den benachbarten Kämmen herabgerollten Trümmer alle eckig waren. Wir schlossen aus dieser Erscheinung, daß hier einst ein Gletscher sich bewegt habe, der vom Sidelhorn herabkam und mit dem Oberaargletscher zusammenfloß.

Der Oberaargletscher ist in wissenschaftlicher Hinsicht bei weitem nicht so interessant, als der Unteraargletscher.

Seine Oberfläche ist sehr einförmig, er hat keine Mittelmoränen und nur sehr wenige Spalten, und die wenigen Längsschründe abgerechnet, die am unteren Ende sich befinden, trifft man erst eine halbe Stunde thalaufwärts die ersten Querschründe, die nur schmal und wenig tief sind. An mehreren Orten sah ich kleine Wasserrinsel in Spalten von 3 bis 4 Zoll Weite verschwinden, ihnen einige hundert Fuß weit folgen und da, wo die Spalte aufhörte, wieder hervorbrechen. Die Seitenmoränen (Gandecken) sind ziemlich mächtig; die rechte breitet sich auf dem Gletscher aus, die linke lehnt sich nur an ihn an. Das rechte Thalufer, dessen Gehänge sehr einförmig ist, wird von einem äußerst steil abschüssigen Gletscher bedeckt, der mit einem Fall von etwa 60 Graden in den Aargletscher einmündet. Zu meinem Erstaunen war trotz dieser ungemeinen Neigung die Oberfläche des Gletschers ganz einförmig, ohne Spur von Einstürzen und kaum von einigen Querschründen durchfurcht; ein offenbarer Beweis, daß Schründe und Nadeln nicht allein von der Neigung des Gletscherbettes abhängen; denn viele Gletscher, die von Nadeln starren und ungeheure Schründe zeigen, wie der Grindelwald-, der Bossons- und des **Bois**gletscher, haben einen weit geringeren Fall als dieser Zufluß des Oberaargletschers. Die Felswände, auf welchen dieser Nebengletscher ruht, sind an einigen Orten entblößt und ganz so geschliffen, wie die am Unteraargletscher.

Der Oberaargletscher entschädigt für seine Armuth an wissenschaftlicher Ausbeute durch seine pittoreske Schönheit und seine blendende Weiße. Auf der linken Seite ist sein Abhang sehr sanft und man kann leicht auf seine Oberfläche gelangen, wenn man nicht vor eingebildeten Gefahren sich fürchtet. Mein Freund Armand war dergestalt

von dem Glauben befangen, daß ein Gletscher nothwendig gefährlich sein müsse, daß er kaum seinen Fuß auf das Eis zu setzen wagte; erst nachdem er, auf Agassiz's Arm gestützt den Gletscher etwa zur Hälfte durchwandert hatte, gewann er mehr Zutrauen. Nirgends finden sich so schöne und reichliche Wasserfälle im Gletscher als hier. Es ist dies eine natürliche Folge der Seltenheit der Schründe; das Schmelzwasser kann sich in größere Bäche sammeln, die dann, wenn sie einen Schrund finden, die prächtigsten Cascaden zwischen den himmelblauen Eiswänden bilden.

Ein entsetzlich schlechter Fußpfad, der kaum diesen Namen verdient, führt von der linken Gletscherseite her längs des Zinkenstockes hin nach der Grimsel. Mehrere unserer Gefährten waren schon jetzt äußerst ermüdet, wir brauchten deßhalb mehrere Stunden, um diesen Weg zurückzulegen. Es ging indeß noch ziemlich gut, so lange wir zwischen nackten und zertrümmerten Felsen kletterten; allein das Elend begann erst, als wir von dem Gipfel des Berges herab nach dem Unteraargletscher hinabklimmen sollten. Der Abhang ist äußerst steil und noch obenein von dichtem Gebüsch und einem wahren Filz von Alpenrosen bedeckt. Welche Aussicht für so ermüdete Leute, wie Rougemont und mein Freund Tourist! Wie manchmal sah ich sie stürzen! Jeder suchte den Andern zu übertreffen. Dazu kam noch, daß wir uns gegen eine Heerde Bergschafe vertheidigen mußten, die sich in den Kopf gesetzt hatten, uns zu begleiten, uns überall den Weg versperrten und mit ihrem Geblöcke uns schwindlig machten. Kaum hatten wir einen Trupp verjagt, so kam ein anderer Haufe, der dasselbe Concert, dieselben Evolutionen wiederholte. Eure Schweizerschafe sind meiner Seel' toll, rief Armand zornig aus. Ein Fremder muß sich in der That über die Kühnheit dieser

Thiere wundern, die für den Typus der Sanftmuth gelten, und diese fremdartige Eigenschaft läßt sich nur aus ihrer Lebensart erklären. Während des ganzen Sommers läßt man sie nämlich allein auf den Hochalpen und bringt ihnen nur von Zeit zu Zeit das ihnen nöthige Salz. Sobald sie daher einen Menschen erblicken, so laufen sie auf ihn zu, um ihren Antheil Salz zu erhalten. Ich weiß, daß manche Alpenwanderer durch diese Thiere wahrhaft verfolgt wurden, weil sie so unklug waren, ihnen Brodkrummen hinzuwerfen, statt sie mit Stockschlägen zu vertreiben, und aus eigener Erfahrung kann ich versichern, daß das Begegnen einer Heerde hungriger Alpenschafe nicht zu den angenehmsten Ueberraschungen gehört.

Wir kamen endlich, nach manchem Fluche und manchem Stoßseufzer, trotz Büsche und Schafe im Aarthale an, an der Stelle, wo der Bach des Unteraargletschers mit dem des Oberaargletschers zusammenfließt. Da der Weg nach der Grimsel am gegenüberstehenden Ufer hingeht, so mußte man entweder die Aar durchwaten, oder über den Gletscher hinüberklettern. Ich wählte das Letztere, meine Gefährten zogen vor, sich durch die vielen kleinen Arme der Aar eine Furth zu suchen. Jeder vergaß bei der Ankunft im Grimselhospiz seine Müdigkeit, um sich nur der herrlichen Aussichten zu erinnern, welche wir während unseres Marsches bewundert hatten. Man rathschlagte über die Art, den morgenden Tag, der der letzte unseres Aufenthaltes sein sollte, zu benutzen. Verschiedene Ausflüge wurden vorgeschlagen und da man sich nicht vereinigen konnte, so schlug Rougemont ganz einfach vor, noch einmal auf das Siedelhorn zu steigen, was einstimmig angenommen wurde. Indeß, Zeit bringt Rath; als wir am andern Morgen aufbrechen wollten, theilte uns Rougemont

ein sehr originelles Projekt mit, welches er beschlafen hatte. „Wie wäre es, Ihr Herrn, wenn wir auf der Spitze des Siedelhornes schliefen, um den Untergang und Aufgang der Sonne zu sehen?“ — Ich bin dabei! — Ich auch! — Und ich! — „Gut, es ist beschlossen, einstimmig angenommen; Papa Zybach, lassen Sie das Nöthige rüsten.“ — Sie spassen meine Herren! — „Völliger Ernst!“ — Aber dort oben ist kein Hälmchen Gras zu einem Bette zu finden! — So schlafen wir auf dem Granit! — Obgleich ich Rougemont's Vorschlag sehr originell fand, so muß ich doch gestehen, daß mir die Aussicht, in einer Höhe von 9000 Fuß auf dem Granit zu schlafen, nur halb gefiel; da aber alle Welt zugestimmt hatte, so wollte ich nicht den Hartnäckigen spielen.

Wir hatten den ganzen Tag vor uns. Da aber Agassiz gern seine Sammlungen in Ordnung bringen wollte, so ließen wir unsere drei Reisegefährten am Morgen allein abziehen und versprachen, nachzukommen, wenn das schöne Wetter anhielte. Um zwei Uhr Nachmittags brachen wir auf; kaum hatten wir aber die Höhe des Grimselpasses erreicht, so sahen wir im Haslithale Nebel, die aufstiegen und immer dichter wurden. Das war ein schlechtes Zeichen. Ich wollte umkehren; Agassiz meinte, man könne immerhin hinaufsteigen und erst später umkehren, wenn wirklich der Nebel überhand nähme. Wir beobachteten hier ein merkwürdiges meteorologisches Phänomen, was man indeß oft auf dem Grimselpaß sehen kann; die Nebel verdichteten sich immer mehr, je höher sie stiegen; kaum aber hatten sie den Paß überstiegen, so lösten sie sich wie durch Zauberei in dem wärmeren Rhonethale auf.

Wir fanden unsere Freunde mit der Aufnahme der Monte Rosakette beschäftigt, die, wie ich schon oben bemerkte, hier einen magischen Effekt bietet. Die Führer hatten einige

Steine aufgehäuft und ein Wachstuch darüber gedeckt; das war unser Nachtlager. Indeß hoben sich die Nebel immer mehr, sie strichen um das Finsteraarhorn, dessen Gipfel sie sich näherten, wo sie eine merkwürdige Spiegelung hervorbrachten; die Conturen des Gipfels zeichneten sich mit wunderbarer Genauigkeit in einer scheinbaren Höhe von einem Fuße über der wahren Grenzlinie zum zweiten Male am Himmel ab. Nach einer Viertelstunde waren wir ganz von Nebel eingehüllt. Es war 6 Uhr. Ich schlug noch einmal vor, hinabzusteigen; allein Jedermann wollte durchaus den Sonnenuntergang sehen, dem zu Liebe wir heraufgestiegen waren, und man war hartnäckig überzeugt, der Himmel würde sich noch vor Nacht aufheitern. Vergebliche Hoffnung! Noch einmal lichteten sich die Nebel nach dem Schreckhorn hin, in westlicher Richtung, aber nur um uns ein Gewitter zu zeigen, welches sich dort entlud. Es war ein schöner Anblick; die Wolken schienen vergoldet, und bei jedem Blitze traten die umgebenden Gipfel wie ungeheure bleiche Gespenster hervor, die im Feuer einherwandelten. Doch dies erhabene Schauspiel dauerte nur wenige Minuten, dann hüllten uns die Nebel auf's Neue ein, um uns nicht mehr zu verlassen. Es war zu spät zurückzukehren; wir mußten bleiben. Es ward allmählig kälter. Unser Tourist besonders befand sich nicht sehr comfortabel. Man stelle sich aber auch einen Pariser vor, der fast unmittelbar aus den Salons auf den Gipfel des Siedelhorns versetzt wird, um dort die Nacht im Nebel zuzubringen. Er war halb erfroren. Vogt wußte sich besser zu helfen. In Erwartung der Sonne, auf deren Erscheinen Rougemont noch immer harrte, hatte er sich eines Viertels Murmelthier und einer Bouteille Wein bemächtigt, und schien davon ebenso angenehm erbaut, als durch den schönsten Sonnenuntergang.

Unterdeß kam die Nacht, und da nun nichts weiter zu sehen war, so krochen wir unter unser Wachstuch.

Die größte Fröhlichkeit herrschte während der ersten Stunde in unserer kleinen Gesellschaft; dann schliefen Agassiz und Rougemont ein, wie wenn sie auf Eiderdaunen lägen. Wir anderen waren nicht so glücklich, ja recht übel daran; die beiden schnarchten um die Wette mit unseren Führern und machten uns so nur noch ungeduldiger. Noch keine Nacht schien mir so lang. Vogt hatte um Mitternacht einen heftigen Fieberanfall; er mußte während einer Stunde auf dem Gipfel im Nebel spazieren gehen. Endlich brach die Dämmerung an. Wir krochen aus unserer Höhle mit schwerem Kopf und schweren Gliedern; derselbe Nebel hüllte uns noch immer ein, es war keine Hoffnung, daß er sich verzöge. Der Sonnenaufgang sah dem Sonnenuntergang durchaus ähnlich. Es bleibt uns nur der Trost, daß wir wahrscheinlich die Ersten waren, die auf dem Siedelhorn übernachteten, und ich weiß nicht, ob unser Beispiel andere Reisende aufmuntern wird, ein Gleiches zu wiederholen.

Wer schlecht geschlafen hat, ist auch übel aufgelegt. Dies traf bei uns in so hohem Grade ein, daß alsbald, nachdem wir unsere Effekten in Ordnung gebracht hatten, Jeder den Weg nach dem Hospiz nahm, ohne sich weiter um die Gefährten zu bekümmern. Diese Vereinzelung im Nebel konnte sehr gefährlich für mich werden. Ich hatte meinen Rock ausgezogen und dabei mein Fläschchen auf einen Stein gelegt, wo ich es beim Weitergehen vergaß. Ich ging zurück es zu suchen und verlor unvermerkt meine Richtung. Im Glauben, ich sei auf dem rechten Wege, ging ich immer vorwärts und gelangte so an das Ufer eines kleinen Sees. Das ist der Todtensee, dachte ich bei mir selbst, du bist etwas zu weit rechts gegangen. Wie

erstaunte ich als ich endlich bemerkte, daß ich am Trübtensee stand, der westlich vom Siedelhorn liegt, während der Todtensee am östlichen Abhange sich findet! Hätte ich nur genau die Richtung des Baches gekannt, der ihm entströmt! Ich gestehe, ich fühlte eine augenblickliche Beklemmung, als ich mich so mitten im Nebel, wo ich kaum 5 Schritte vor mich sehen konnte, an unbekanntem Orte sah, mit der Aussicht, den ganzen Tag über in den Felsen herum zu irren. Während ich so über meine traurige Lage nachdachte, hellte sich der Nebel zu meiner Rechten auf und ich erkannte den oberen Theil des Aargletschers. Nun war ich orientirt. Ich war auf dem Kamm, welcher das rechte Ufer der Aar bildet, und da ich nicht geradezu umkehren und einen Umweg von einigen Stunden machen wollte, so beschloß ich, gerade hinab zu klettern. Wer noch nicht in den Hochalpen gereist ist, kann sich keinen Begriff von den Schwierigkeiten eines solchen Hinabkletterns zwischen senkrechten Wänden und losen Felsen machen. Ich kam glücklich eine halbe Stunde nach den Andern auf dem Hospize an, als man gerade Führer nach mir aussenden wollte. Glücklicher Weise war man mit der Abreise beschäftigt, so daß die Strafreden, die mich erwarteten, nicht zu lange wurden.

Wir stiegen denselben Tag noch bis Brienz hinab. Bei Hof verfehlte ich nicht, meinen blonden Schwedinnen guten Tag zu wünschen, zwei ehrlichen Bäuerinnen, die in einer Hütte nahe am Wege wohnen und drei Wochen vorher unverjährbare Rechte auf die Dankbarkeit meines Freundes Nicolet sich erworben hatten. — Es ist das ein Geschichtchen, welches ich zum Schlusse erzählen will.

Nicolet und ich gingen gemüthlich längs der Aar der Grimsel zu, als uns plötzlich ein Platzregen überraschte. Wir hatten kaum die Zeit, uns unter das Dach einer Senn-

hütte der Urweib zu flüchten. Bald kamen die Bewohner des Häuschens, zwei Weiber und vier kleine Mädchen. Sie grüßten uns mit mitleidiger Miene und schienen erstaunt, daß wir keine Regenschirme hätten. Ihr heller Teint und ihre blonden Haare fielen uns auf. Da haben Sie den besten Beweis, sagte mir Nicolet, daß die Bewohner dieses Thales aus Schweden abstammen!*) Welcher Contrast mit den eingebornen Schweizern! Sehen Sie diesen gutmüthigen Ausdruck in den Gesichtern; der kommt nur bei den germanischen Rassen vor! Indeß regnete es noch immer in Strömen, und keine unserer blonden Schwedinnen bot uns an, in das Zimmer zu treten. Ich erlaubte mir, aus diesem Umstande einen kleinen Zweifel gegen die physiognomischen Schlüsse meines Freundes herzuleiten und seinen Rassencharacter in Abrede zu stellen. Sie haben Recht, antwortete er, die schweizerische Gastfreundschaft existirt nicht mehr, sie ist ein bedeutungsleeres Wort heut zu Tage, und doch, jemehr ich die Physiognomie jener Frauen betrachte, desto mehr fällt mir dieser gutmüthige Zug auf. Aber mein Gott, alle Theorien sind falsch, selbst die des guten alten Lavater!

Wir sprachen noch Manches über diesen Gegenstand, während wir dem Regen zusahen, als plötzlich eine dieser Frauen mit einem Regenschirme zu uns trat. Sie sah verlegen aus und ich glaubte zu verstehen, daß sie ihn uns anböte, wenn wir ihn nicht zu schlecht fänden. Ihr Töchterchen bot uns einen zweiten an, der, wenn auch in ziemlich

*) Bekanntlich behaupten die Hasler, von einer schwedischen Colonie abzustammen. Geschichtliche Untersuchungen haben noch keine Gewißheit darüber gegeben, doch sprechen viele Wahrscheinlichkeitsgründe für diese Sage.

schlechtem Zustande, uns doch hinreichenden Schutz gegen den Regen versprach. Sehen Sie wohl, rief nun Nicolet mit triumphirender Miene, ich hatte mich nicht getäuscht; der Charakter des Menschen spricht sich immer in seinen Zügen aus! Wir dankten den guten Leuten von ganzem Herzen und versprachen, ihnen die Regenschirme zurückzuschicken. Sicher war Nicolet noch nie mit einem Regenschirme vergnügter, als mit diesem, weniger des Schutzes wegen, den er gab, als weil er seine Theorie zu Ehren gebracht hatte.

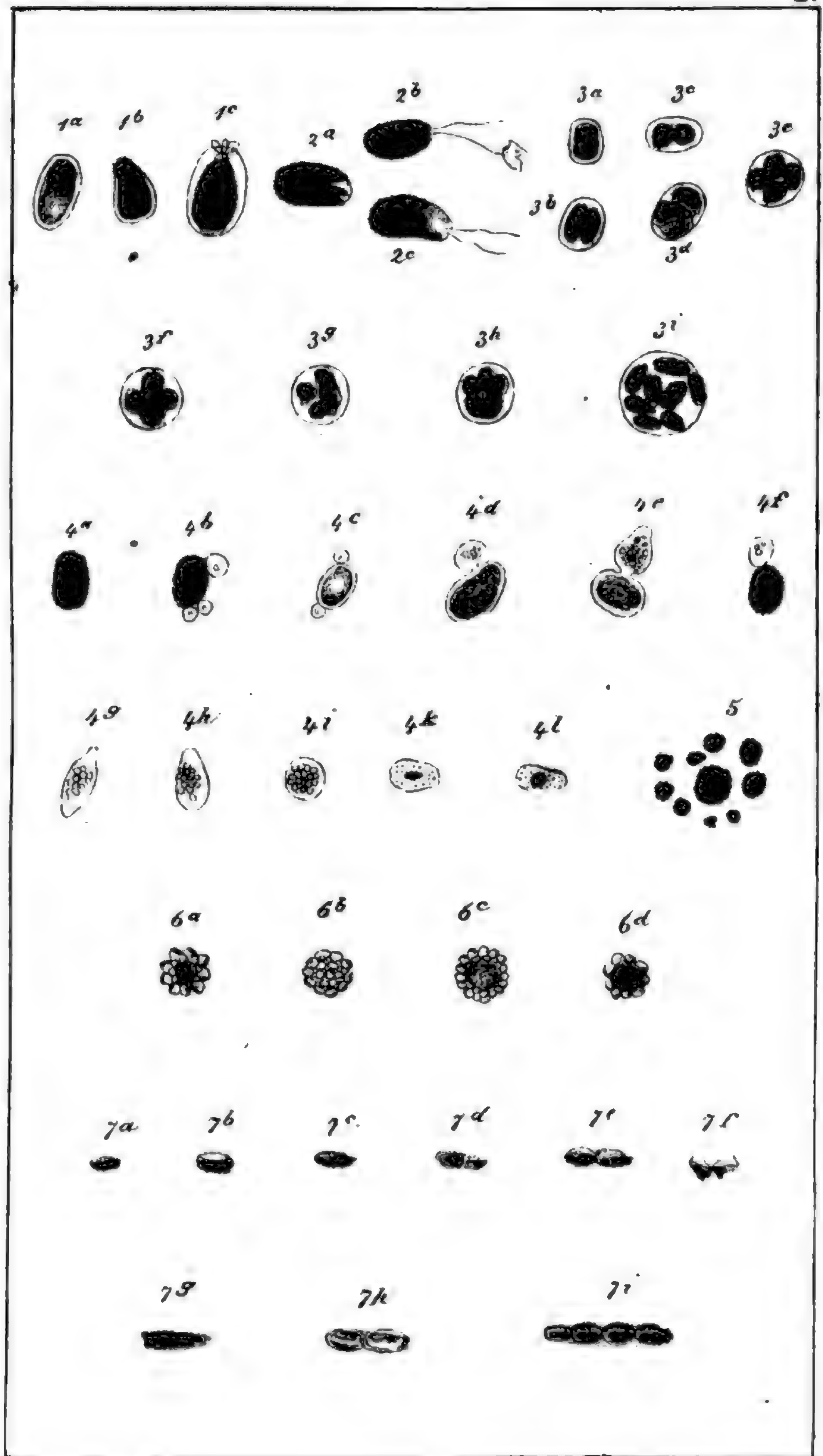
In Brienz begaben wir uns in das Kreuz, wo die Töchter des Wirthes, zwei schöne Kinder mit hellen Augen, uns beim Nachtessen bedienten. Mehr bedurfte es nicht, um uns die schlaflose Nacht vergessen und mit den Gewohnheiten der Ebene wieder vertraut zu machen.

Folgendes sind die von Agassiz während dieses Ausfluges angestellten barometrischen Höhenmessungen. Sie sind von Hr. Osterwald nach correspondirenden Beobachtungen in Bern berechnet.

	Meter.	Fuß.
Hôtel des Neuchâtelois	2477	8257
(Mittel aus 15 Beobachtungen.)		
Grimselhospiz	1877	6257
(Mittel aus 5 Beobachtungen.)		
Grimselpaß.	2172,1	7240
Todtensee	2150	7166
Fuß des Aargletschers	1894,5	6315
Gletscherfläche am Rande des Endabsturzes .	1990,5	6635
Großer Kegel der Guffer	2300,7	7669
Fuß des Oberaargletschers.	2267,8	7542

	Meter.	Fuß.
Ob. Grenze d. Schliffflächen am Siedelhorn	2447	8157
Gipfel des Siedelhorns	2772,2	9420
Fuß der Strahleck (Finsteraarfirn) . . .	2718,4	9061
Gipfel der Strahleck *).	3371,7	11239
Zäsenberg	2565,5	8552
Fuß des unteren Grindelwaldgletschers .	993	3310
Guttannen (Wirthshaus zum Bären) . .	1076,8	3559

*) Man begreift nicht, wie Hugi, nach barometrischer Messung (?) der Strahleck nur 8821 Fuß zuschreibt; wahrscheinlich will er von dem Fuße reden.



Rother Schnee

VII.

Winterreise.

(1841.)

Welchen speciellen Zweck man auch bei dem Studium der Gletscher verfolgen möge, auf eine Hauptfrage laufen dennoch alle Untersuchungen hinaus, auf die der Gletscherbewegung. Von jeher waren die Ansichten über den Mechanismus derselben getheilt. Die meisten Naturforscher folgten und folgen noch der Meinung Saussures, wonach der Gletscher durch die innere Erdwärme auf seiner Unterfläche schmelzen, so von dem Boden abgelöst werden und dann auf seiner geneigten Grundlage in die tieferen Thäler hinabgleiten soll; Venetz brachte noch in seiner denkwürdigen Abhandlung über die Veränderungen der Temperatur in den Alpen, einige Thatsachen bei, welche dieses Gleiten der Gletscher zu beweisen schienen. Charpentier und Agassiz bestritten ihrer Seits diese Ansicht und behaupteten, der Gletscher bewege sich durch die Dilatation des in die Haarspalten des Gletschers einsickernden und gefrierenden Wassers. Nach Agassiz ist das Gleiten eine Unmöglichkeit, weil der Gletscher mit dem Grund und Boden zusammengefroren ist und aus dem gleichen Grunde läugnet

er auch die Abschmelzung der Unterfläche durch die Erdwärme. Die letztere Ansicht hat in der That vieles für sich, und viele Forscher hatten sich für ihre Annahme erklärt; allein direkte Beweise dafür mangelten. Sie mußten beigebracht werden, und dies konnte auf folgende Weise geschehen. In der That, wenn die Erdwärme durch das von ihr bedingte Abschmelzen der Unterfläche die Ursache der Gletscherbewegung ist, so muß letztere von den Jahreszeiten und dem Temperaturwechsel unabhängig sein, und dem Gletscher müssen, im Winter wie im Sommer, Bäche entquillen. Saussure war schon auf diese Schlußfolge gekommen, und war zur Lösung der Frage im Winter nach Chamouni gereist, um den Stand der Gletscher zu untersuchen, und nicht ohne geheimes Vergnügen sah er bedeutende Bäche, wenn auch viel kleiner als im Sommer, unter dem Eise hervorbrechen. Die Frage schien nun entschieden, und man beruhigte sich bei dieser Lösung. Da indeß die Gletscher meistens nur die tiefen Bergthäler ausfüllen, so mußte man auch annehmen, daß die meisten Quellen, welche aus dem Schoße des Gebirges hervorbrachen, in den Gletscherthälern selbst an das Tageslicht kämen, und das Wasser mußte deßhalb nicht gerade Schmelzwasser sein. Dagegen müssen, wenn wirklich die Erdwärme es ist, welche hier wirkt, alle Gletscherbäche im Winter wie im Sommer fließen, und kein einziger darf trocken sein. Das Austrocknen eines Einzigen würde die Theorie der Abschmelzung durch die Erdwärme umstoßen. Zudem hat das Gletscherwasser mehrere Eigenthümlichkeiten, die es vom Quellwasser unterscheiden; es enthält stets erdige Theile, die es, beim steten Wechsel seines Bettes, von der zwischen dem Gletscher und seinem Felsboden angehäuften Sand und Geröllschicht abspült. Das Winterwasser der Gletscher muß dieselben Eigenthümlichkei-

ten theilen, dagegen, nachdem es sich einmal sein Bett gebrochen, hell und klar sein, im Fall es nur Quellwasser wäre. Auf diese Schlüsse gestützt, beschloß Agassiz, der die ganze Wichtigkeit einer solchen Untersuchung einsah, dieselben Gletscher des bernischen Oberlandes im Winter zu besuchen, welche schon im Sommer unseren Forschungen längere Zeit hindurch gedient hatten.

Als Zybach im Winter nach Neuchatel kam, um seine Colekte zu erheben, theilten wir ihm unsere Anschläge mit. Er wollte uns anfangs abrathen unter dem Vorwande, wir seien nicht hinlänglich abgehärtet, um solche Unternehmungen wagen zu können; da er aber Agassiz entschlossen sah, und wohl wußte, daß er Alles daransetzen würde, seinen Vorsatz auszuführen, so versprach er uns mit allen, ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu unterstützen. Wir sollten nur, sobald schön Wetter eintrete, zu ihm nach Meyringen kommen; von da aus wolle er uns durch seine Knechte, welche Lebensmittel tragen sollten, begleiten lassen, vielleicht auch selbst mitgehen. Agassiz seinerseits schrieb an J. Leuthold und H. Währen unsere beiden Lieblingsführer, um sich ihrer Dienste zu versichern.

Anfang Februars war Alles bereit. Allein leider war dieser Monat, gegen alle Gewohnheit, sehr regnerisch. Jeder neue Tag schlug die kaum erwachenden Hoffnungen wieder nieder. So kam der März heran, und da wir schon aus Erfahrung die veränderliche Witterung dieses Monats in der Schweiz kannten, so begannen wir schon an der Ausführung unseres Vorhabens zu verzweifeln. Indeß hellte sich eines Morgens das Wetter auf, die Luft war kalt, und die Alpen erschienen in weiter Ferne, von einem leichten Höhenrauche umzogen — Alles Anzeichen beständigen schönen Wetters. Wir warteten noch einen Tag, um uns der

Sache zu vergewissern und am nächsten Morgen, (8. März 1841) begannen wir unsere Fahrt.

Niemand wollte uns in Bern und Thun Glauben schenken, als wir ankündigten, daß wir auf den Aaargletscher gingen. Seid Ihr verrückt? Habt Ihr den Kopf verloren? waren die Fragen, welche Freunde und Bekannte ausriefen. Trotz der langen Ueberfahrten über den Thuner- und Brienzersee hofften wir doch die Grimsel in zwei Tagen zu erreichen. Das Postschiff, welches im Winter täglich von Thun nach Unterseen fährt, war bei unserer Ankunft in Thun schon abgesegelt. Wir mußten deßhalb eine besondere Barke miethen. Wir kannten aus Erfahrung das Vergnügen, welches eine Fahrt auf der Spiegelfläche eines Schweizersees im Frühjahre gewährt, und nur allzuhäufige Gewohnheit kann die Empfänglichkeit für solche Genüsse abstumpfen. Mochte nun der Zweck unserer Reise unsere Phantasie erfreuen, oder die Gegend wirklich schöner als gewöhnlich glänzen, genug, heute fühlten wir uns in unserer Barke unaussprechlich wohl. Der See war ungewöhnlich durchsichtig, seine Oberfläche vollkommen ruhig; die Spiegelbilder der Berge am Ufer, welche seine Gewässer widerstrahlten, schienen eben so starr und unbeweglich als die Gebirgsmassen, deren Abbild sie waren. Der See hatte, um ein Uhr Nachmittags 4°; die Luft 8° Wärme. Sie schien wärmer; der Himmel war heiter und schon zitterte in der Luft jenes unbestimmte, wollüstige Wesen, welches uns den Frühling verkündet, unser Gemüth so mächtig ergreift, dem wir so gerne die Geheimnisse unseres Herzens öffnen, das uns den Blick eines Freundes beredter, seine Sprache melodischer werden läßt. Es sind glückliche Stunden, welche man zu dieser Zeit seinen poetischen, inneren Ergüssen weihen kann, und, um sie zu ver-

längern hätten wir gern der Barke Einhalt gethan, welche nur langsam das Wasser durchfurchte. Die berühmte Beatushöhle, vor welcher wir vorüberschifften, rief uns die schöne Legende ins Gedächtniß, welche darauf Bezug hat. Wir stellten uns den Apostel vor, wie er, vor seiner Grotte auf den Knieen liegend, um die Bekehrung seiner Mitbürger flehte, und in der Stimmung, in welcher wir waren, hätten wir vielleicht gerne an seine wunderbare Geschichte geglaubt; so wahr ist es, daß Glauben und Poesie Schwestern sind.

Nach dreistündiger Schifffahrt erreichten wir Neuhaus. Welcher Abstich zwischen jetzt und dem Sommer! Wenn das Dampfschiff im Juli oder August landet, so drängen sich Wagen, Bediente und Dienstfertige aller Art, welche der Reisenden warten, in Menge herzu. Jetzt war der Platz leer. Glücklicher Weise war der Bote, der den Dienst zwischen Neuhaus und Interlaken versieht, noch nicht abgefahren, er war, des Postschiffes wartend, eingeschlafen. Wir weckten ihn und ließen uns so mit unserem Gepäck nach Interlacken führen.

Ein trauriger Anblick, dieser Haufen von Gasthöfen mitten im Schnee! Für ein geräuschvolles Leben geschaffen, stehen sie jetzt leer und todt da. Man trifft keine Touristen mehr, die sich um jeden Preis bemerklich zu machen suchen; keine englischen Köche oder Bedienten, welche der Sommer in Gentlemens verwandelt hat; nur einige arme Schiffer, die ebenso demüthig und erkenntlich für einige Batzen sind, als sie grob und eselhaft sich im Sommer gebärden. Wir sahen unter den Oberländern einige Fremde und erfuhren, daß es Kellner seien, welche keinen Platz finden konnten, und nun, unter der Bedingung, im Sommer umsonst oder gegen geringe Bezahlung zu dienen, im

Winter von den Besitzern der Gasthöfe und Pensionen erhalten werden. Es sind meist Schwaben.

Der Brienzersee war nicht minder schön, als im Sommer. Auf seinem rechten Ufer war der Schnee größtentheils verschwunden, der Rasen glänzte in frischem Frühlingsgrün, die Bäume schienen sprossen zu wollen und nur die Höhen waren noch weiß bedeckt. Wir waren um so mehr darüber erstaunt, als wir nicht erwarteten, den Frühling so früh in der Nähe der Gletscher zu finden. Später erfuhren wir, daß die mittlere Temperatur von Brienz, seiner geschützten Lage wegen, höher ist als die von Bern. Der Gießbach auf dem linken Seeufer, dessen lautes Getöse im Sommer weit in die Ferne tönt, war jetzt vollkommen stumm, ungeheure Eiszapfen, welche Orgelpfeifen ähnlich vom Felsen in den See herabhingen, zeigten seine Stelle an. Dagegen stürzte auf der rechten Seite, oberhalb Brienz, ein mächtiger Wasserfall, reicher vielleicht als der Gießbach, mit einem einzigen Sprunge von einer Höhe von vielleicht 100 Fuß in das Thal. Er heißt der Brienzerbach, und er, wie mehrere andere, welche von den der Mittagssonne ausgesetzten Felsen auf der Nordseite des Thales herabstürzen, fließt nur so lange, als der Schnee auf den Höhen des Brienzergrates liegt, etwa bis Ende Mai; dann trocknen sie allmählig aus, während nun die vom linken Thalufer herabstürzenden an der Faulhornkette entspringenden Bäche, Gießbach, Oltschibach, Gelmerbach rc. zu wachsen beginnen, und jede Jahreszeit so ihre eigenen Wasserfälle hat. Zuweilen auch stürzen alle zusammen, wenn der Frühling plötzlich mit großer Wärme eintritt; es müßte einzig sein, sich zu solcher Zeit im Oberlande zu befinden.

Die Herrn Michel im Bären zu Brienz boten uns gegen die Gewohnheit der Wirthe, ihren Wagen an, um

uns nach Meyringen zu führen. Wir langten gegen acht Uhr bei unserem Freund Zybach an und trafen ihn im Bette, denn da er uns erst am nächsten Morgen erwartete, so hatte er sich, nach der ehrsamen Weise guter Familienväter, frühe zur Ruhe begeben. Trotz dem wurden noch am Abend alle Vorbereitungen zur Abreise getroffen, und Zybach versprach selbst uns bis zum Grimselspital zu begleiten, um uns so gut als möglich dort bewirthet zu sehen.

Um 6 Uhr setzten wir uns nach der Grimsel in Marsch, begleitet von zwei Knechten Zybach's, die Gepäcke und Lebensmittel trugen. Das Wasser der Aar unter der Meyringer Brücke hatte 2½° Wärme, und war etwas trüb, doch weit weniger als im Sommer. In Imgrund holten wir Hans Währen ab, und in Boden, bei Guttannen, stieß unser Hauptführer, J. Leutholb, zu uns. Wir besuchten im Vorbeigehen den Vater Leutholb's, den früheren Grimselwirth, der für einen großen Wetterkundigen gilt. Wir befragten ihn um seine Meinung; allein ehe er seinen Spruch that, wollte er des Umständlicheren über unseren Reisezweck berichtet sein. Wir würden dort oben nur Schnee sehen, meinte er, und dazu brauche man nicht so hoch zu steigen. Es liege genug um das Haus herum. Kurz, wir sahen, daß er etwa ähnliche Gedanken über uns hatte wie jener Bauer, welcher einst den Bohrversuchen, die wir auf dem Gletscher machten, zusah, und dann ganz naiv zu Agassiz sagte, indem er mit dem Finger auf die Stirne deutete: Hm! Ihr Gelehrten seid manchmal nicht ganz richtig im Oberstübchen! Doch war die Prophezeihung des guten Alten günstig. Zwei Tage lang würde das schöne Wetter anhalten, behauptete er, dann würde der Thalwind sich erheben, wenn aber der Wind

von der Höhe, der Föhn, das Uebergewicht behalte, so werde das schöne Wetter 6—8 Tage andauern.

Bis jetzt hatten wir noch immer gebahnten Weg gefunden, auch war der Schnee nicht zu hoch, und wir rückten mit ziemlicher Leichtigkeit vor. Nur die durch Lawinen bedeckten Orte boten einige Schwierigkeiten dar. Der Schnee der Lawinen ist geballt und gekugelt und deßhalb bei weitem nicht so dicht als der am Platze liegende. Die Ballen sind freilich hart und fest, allein die Zwischenräume sehr weich und deßhalb findet man oft mit dem einen Fuße festen Boden, während der andere tief einsinkt. Man kennt den Lawinenschnee von weitem an seinem schmutzigen erdigen Ansehen. Es gibt Lokalitäten, wo fast regelmäßig, der Bildung der Abhänge wegen, Lawinen fallen. Wir fanden die größten in einer kleinen Erweiterung der linken Thalseite, zwischen Boden und den Sennhütten der Urweid. Man hat hier ein weites Amphitheater vor sich, von senkrechten Felswänden umgeben, von welchen im Sommer zahlreiche Wasserfälle herabstürzen. Unsere Führer behaupteten, daß hier alljährlich Lawinen fielen, und wir suchten uns um so mehr über diesen Punkt zu vergewissern, als uns im Sommer einige Zweifel über den Ursprung gewisser langen Steinwälle geblieben waren, welche wir an diesem Orte gesehen hatten, und die, obgleich alten Moränen ziemlich ähnlich, doch ein etwas verdächtiges Aussehen hatten. Jetzt zweifelten wir nicht länger, daß diese Wälle von Lawinen aufgehäuft und nachher von den Bächen, welche durch diese Anhäufungen sich Bahn brechen, durchfurcht worden seien. — Die Größe der Lawinen ist außerordentlich verschieden; die, welche wir hier überschritten, hatte mehr als 100 Schritt Breite auf vielleicht 30 Fuß Mäch-

tigkeit. Eine gewaltige Tanne war von der Höhe mit herab geschleudert worden, und lag mehr denn eine Viertelstunde von ihrem ehemaligen Platze entfernt. Der Baum hatte 6 Fuß im Umfange, und doch hatte die Lawine ihn in der Mitte geknickt, und mit solcher Kraft, daß die Bruchfläche keine Splitter hatte.

Die Aar, deren Lauf wir immer folgten, war auf ein kleines, klares Bächlein reducirt, über welches der Schnee zahlreiche Brücken geworfen hatte, die wir in aller Sicherheit überschritten, um die Krümmungen des Thales abzukürzen. Oberhalb Guttannen sahen wir die Wirkung der Lawinen in noch weit höherem Grade, als ich eben erwähnte. Ein Schneesturz war von dem rechten Thalufer her bis in die Nähe des Flußbettes vorgedrungen, und hatte dort eine Tanne umgeworfen. Indeß war dies nicht die einzige, sondern auf dem linken Ufer der Aar, 80 Schritte weit von dem Ende der Lawine, lagen etwa 50 Tannen entwurzelt und geknickt am Boden, die meisten etwa in Manneshöhe abgebrochen; sie lagen alle in der Axe der Richtung, welche die Lawine genommen und waren also offenbar durch den Luftdruck, welchen die Lawine verursacht, zerstört worden. Auch der Seitendruck hatte viele Tannen auf der rechten Seite der Lawine umgeworfen, welche der Schneesturz selbst nicht erreicht hatte. Unsere Führer sowohl, als Zybach behaupteten, man sähe dergleichen Wirkungen der Lawinen häufig in den hohen Alpenthälern. Diese wie alle, Lawinen die wir sahen, waren rechtwinklig zur Thalsohle gefallen. Man hat behauptet, die Schliffflächen der Alpenthäler, deren Streifen der Thalsohle parallel laufen, seien der Wirkung von Lawinen zuzuschreiben. Wäre dies der Fall, so müßten sie in der Rich-

tung der Lawinenstürze laufen, während sie diese doch in rechtem Winkel schneiden.

Eine Stunde oberhalb Guttannen, wo der Weg steil bergan führt, änderte sich das Ansehen unserer Umgebung; der Schnee lag nicht nur viel höher, sondern wir mußten uns auch selbst unsern Weg bahnen, denn die Spuren der Wanderer von gestern waren durchaus verschwunden. Wir litten nicht von der Kälte sondern vielmehr von der Hitze. Zybach verlor den Muth; ob er wirklich schon so sehr ermüdet war, oder noch größere Schwierigkeiten fürchtete, genug, er erklärte seine Unfähigkeit, weiter zu gehen, und beschloß nach Guttannen zurückzukehren, während er uns einlud, unsern Weg fortzusetzen. Er machte uns diese Eröffnung in so jämmerlichem Tone, daß wir ihn nicht zu necken wagten. Er nahm Abschied, indem er uns Gottes Fürsorge empfahl.

Die Law nen fallen selten auf den Höhen von 4000 Fuß und drüber im Februar und März; hier kommen sie erst im April und Mai, wir fanden den Schnee in dieser Höhe noch zu pulverig und zur Bildung der Lawinen gehört ein durch die Sonne und wärmere Nächte etwas erweichter Schnee. Wir sehen das Nämliche im Winter bei uns, der Schnee fällt nur dann in Massen von den Dächern, wenn er mehrere Tage von der Sonne beschienen wurde, die ihn ballbar gemacht hat. Die berner Oberländer unterscheiden zwei Arten von Lawinen. Fluelawinen und Schmelzlawinen. Die Ersteren sind bei weitem weniger gefährlich und einzig durch das Gewicht der Schneemassen bedingt, welche auf dem stark geneigten Felsboden keinen Halt mehr haben. Die Schmelzlawinen aber werden durch das unter ihnen durchfließende Schmelzwasser vom Boden gelöst, gleiten in gewaltigen Massen und reißen

Alles vor sich fort, sie sind meist weit bedeutender als die Fluelawinen, mit denen sie sich indeß zuweilen verbinden.

In der Nähe der Handeck verließen wir den Thalboden, um auf dem linken Felsufer der Aar weiter vorwärts zu dringen, wo wir in gerader Linie bergansteigen konnten, ohne den zahlreichen Krümmungen der Thalsohle zu folgen. Wir erschracken zuerst vor der Steilheit der Wände; an mehreren Orten hatten sie gewiß 60°; da aber die Führer an der Spitze des Zuges uns Bahn brachen, so liefen wir höchstens Gefahr Schwindel zu bekommen, und vor solchen Anfällen sicherte uns die Gewohnheit ähnlicher Fahrten. In der Nähe der Handeck lag so viel Schnee, daß wir Mühe hatten die Sennhütte zu finden; sie guckte nur mit dem Dache über die bei 10 Fuß mächtige Schicht hervor. Wir traten hinein, um uns zu erfrischen und gingen dann zu dem Aarfall in der Nähe. Der stolze Fall, dessen Brausen schon von weiter Ferne her im Sommer die Wanderer zur Bewunderung seiner stürzenden Massen anzieht, war jetzt verstummt, wie seine Umgebung. Kaum konnten wir ihn finden; wir sahen nur ein kleines Bächlein, welches ganz demüthig an den Felsen sich hinabwand, kaum hie und da einige schüchterne Sprünge über die Terassen wagend, über die es kühn im Sommer dem Abgrunde zudonnerte. Es wären mancherlei Betrachtungen hier anzustellen gewesen und wir sagten uns selbst: Wie gut, wenn manche Leute die Handeck im Winter besuchten!

Nicht ohne großes Interesse sahen wir, daß die Gneißfelsen, auf welche die Aar im Sommer mit ihrem ganzen Gewichte auffällt, durchaus eckig waren und nicht wie man hätte erwarten sollen, zugerundet und abgenutzt. Wenn ein solch mächtiger Wasserfall, wie der an der Handeck, die Vorsprünge der Felsen nicht abgestumpft hat, wie können

wir dann dem Wasser die Schliffflächen der weit weniger geneigten Thalwände in der Umgebung zuschreiben?

Man hat nur zwei Stunden Weges von der Handeck zur Grimsel, allein wir erwarteten nicht sie leicht zu finden, da der Schnee stets an Mächtigkeit zunahm. Junge Tannenwaldung gehörte zu den schwierigsten Stellen. Der Schnee hatte sich in ihr ungleich gesetzt und so geschah es, daß man oft, wenn man zufällig den Fuß in die Nähe eines Baumes setzte, bis zum Gürtel einsank, was den ganzen Körper auf höchst unangenehme Weise erschütterte. In der letzten Thalerweiterung, dem Räterichsboden, sah man nur ein kleines Bächlein, so rein und klar, daß wir gleich vermutheten, es sei nur Quelwasser und komme nicht vom Gletscher. Die Glimmerblättchen, welche dem Gletscherwasser ein milchiges Aussehen geben, und die in der Sonne glitzern, fehlten diesem Wasser ganz.

Die letzte Stunde schien uns unendlich lang. Wir waren durch die Hitze und den beschwerlichen Weg so erschöpft, daß wir mehrmals ausruhen mußten. Endlich hörten wir das Bellen der Hunde im Hospiz. Es war, als ob uns ein Freund Muth einspräche. Wir fühlten uns neu gekräftigt und nach wenig Augenblicken sahen wir auch auf dem Spitalnollen, dem Felsen, welcher von der Thalseite her das Grimselhospiz birgt, den Wächter mit dem schönen Neufundländer Hund Barry erscheinen.

Bekanntlich treiben das Wallis und das Hasli einen kleinen Tauschhandel miteinander, der auch im Winter nicht aufhört, wo denn die Grimsel die Ablage ist. Die Hasler bringen Käse, die Walliser Wein, Branntwein und fremde Waaren, besonders italienischen Reis, der über den Simplon oder den Griesgletscher herüberkommt. Die Leute halten im Hospiz an, schlafen dort, tauschen aus und kehren

am andern Morgen, der Walliser mit seinem Käse, der Hasler mit Wein, Branntwein oder Reis, in sein Thal zurück. Der Grimselwirth ist verpflichtet, zur Unterstützung dieses kleinen Handels einen Knecht und zwei Hunde während des ganzen Winters im Hospize zu unterhalten und außerdem längs des ganzen Weges zwischen dem Hospiz und dem Wallis Stangen zu stecken, welche die Richtung des Weges bezeichnen.

Es versteht sich von selbst, daß dieser Handel bei schlechtem Wetter gänzlich darniederliegt, es wäre Tollkühnheit, den Weg bei Schneestöbern oder Föhnwind unternehmen zu wollen. Bei solchem Wetter ist die Grimsel durchaus verlassen. Der Knecht erzählte uns, er habe im Winter 1839 unter 40 Tagen, 35 Tage lang keinen Menschen gesehen, und diese Einsamkeit habe ihm so furchtbar hart geschienen, daß er dem Ersten, der auf die Grimsel kam, um den Hals fiel und ihn mit einer Bouteille Wein bewirthete. Die Hunde sind hier als Wächter eben so wichtig als die Menschen, besonders wegen ihres feinen Geruches und Gehörs. Alle Führer versicherten, daß sie einen Menschen auf eine Stunde Entfernung hörten und Jaun behauptete, lange vor unserer Ankunft habe er an Barry's Unruhe bemerkt, daß Jemand dem Hospize nahe.

Wer die Grimsel im Sommer besucht hat, weiß, daß man etwa 7 Stufen hinansteigt, um in die Hausthüre zu treten. Man kann sich einen Begriff von der Schneemenge machen, welche um das Haus herum lag, wenn ich sage, daß, statt zu steigen, wir mehrere Stufen hinabgehen mußten, um in die Hausflur zu gelangen. Jaun hatte diese Treppe in den Schnee gehauen. Der Grimselsee war durchaus unsichtbar; eine gleichförmige Schneeschicht bedeckte ihn und ließ seine Grenzen nicht erkennen. Auch der Bach, der ihm

entströmt, war nur im Inneren des Hauses, wo er den Keller durchfließt, sichtbar, obgleich er ziemlich viel Wasser hatte! Die Quelle des Sees ist, wie viele Quellen der Alpen, eine Therme. Auch hatte das Wasser mehrere Grade über 0°. Später erzählte uns Zybach, der See friere nie, selbst bei der strengsten Winterkälte, und die Schneeschicht, die ihn decke, ruhe nicht auf Eis, sondern sei wie eine Brücke darüber gespannt; er fügte hinzu, wenn man den Schnee mit einer Stange durchbohre, so springe das Wasser auf die Oberfläche. Wir erfuhren dies zu spät, um den Versuch anstellen zu können, vielleicht, daß später andere Naturforscher Gelegenheit finden.

Unmittelbar nach unserer Ankunft stellten wir unsere Thermometer auf. Agassiz vergrub ein Themometer **à minimum** 5 Fuß tief in den Schnee, während das andere an der Oberfläche blieb. Zu unserem Erstaunen zeigte die Luft Abends 7 Uhr nur 4° Kälte, trotz des heiteren Himmels. Wir hätten gerne die Feuchtigkeit der Luft gemessen; aber das Haar unseres Hygrometers war zu unserem großen Aerger auf der Reise zerrissen worden.

Wir gingen frühe, gleich nach dem Abendessen, zu Bette, entschlossen, uns am andern Morgen um 4 Uhr nach dem Abschwung auf den Weg zu machen. Unsere Führer machten uns Hoffnung auf gehörige Kälte in der Nacht, welche den Schnee soweit erhärten sollte, daß er tragfähig würde. Um drei Uhr standen wir auf. Während Jacob das Frühstück bereitete, gingen wir nach unseren Thermometern und sahen, zu unserem großen Verdruß, daß die Nacht bei weitem nicht so kalt war, als wir erwarteten; wir hofften wenigstens auf 12—15° Kälte, da wir im Sommer bei heiterem Himmel, oft 5—6° gehabt hatten. Statt dessen fanden wir nur 2° an der Luft und 4° Kälte

am Thermometrographen im Schnee. Weshalb diese auffallende Wärme? Wir fragten Jaun, ob die Nächte oft so warm seien, und wir erhielten zur Antwort, schon seit langer Zeit sei es nicht mehr kalt. Trotz dessen trug der Schnee auf dem ganzen Abhang, der vom Hospiz nach der Aar führt. Schon sahen wir uns leichten Schrittes über die harte Fläche dahin eilen und mit geringer Mühe den Endabsturz des Gletschers erklimmen; — allein kaum waren wir im Thale, so wich der Schnee unter unsern Füßen. Er hatte eine harte Decke, welche bei jedem Schritte durchbrach, und unter welcher ein freier, trockner, pulveriger Schnee lag, in welchen man meist bis zum Knie einsank. Wir wollten an der Thalwand hingehen; dort war es noch ärger. Wir mußten uns entschließen nur sehr langsam vorzurücken, was doppelt unleidlich war, da unsere Ungeduld nur schwer sich an solchen Schneckengang gewöhnen wollte und unsere Kniee und Schienbeine zudem außerordentlich litten, durch die steten Stöße wider die harte Decke, durch die wir bei jedem Tritte brachen. Unterdessen brach der Tag an, dessen Nahen durch eine fühlbare Temperaturabnahme sich anzeigte, und die hohen Gipfel, welche in goldenem Strahle glänzten, vermehrten noch unseren Unmuth über den schlechten Weg. Nichts ist für einen kräftigen Mann, der Energie besitzt, ärgerlicher, als wenn er vor materiellen Hindernissen zurückweichen muß. Ich fühlte mit jedem Schritte meine Kräfte schwinden und war unwillig, daß Agassiz mich überholte. Bei jeder andern Gelegenheit hätte ich gleichgültig hinzu gesehen, da ich wußte, daß ich mit einiger Anstrengung ihn erreichen konnte; hier aber mußte ich meine Ohnmacht eingestehen, was mich nicht wenig ärgerte.

Schon aus der Ferne hatten wir sehen können, daß

kein Bach aus dem Gletscher kam, oder wenigstens, daß man ihn, der Mächtigkeit des Schnees halber, nicht würde sehen können. Wir fanden die letzten Spuren von Wasser nahe bei der Sennhütte, die der Oberaarschlucht gegenüber liegt. Der Schnee war hier feucht, seine Temperatur 0°. Allem Anschein nach kam dies Wasser von den Quellen, welche im Sommer von den glatten Felswänden herabstürzen und die kleinen Moorflecken auf der linken Thalseite bilden. Der Wasserfall des Trübtensee, sowie der Oberaarbach waren verschwunden; ungeheure Eiszapfen zeigten ihre Stelle. Was uns indeß am meisten interessirte, war die Gestalt und Form des Getschers selbst. Seit Monaten war kein frischer Schnee mehr gefallen, der Schnee an dem Ende deßhalb schon seit langer Zeit angehäuft; wenn der Gletscher sich bewegt hatte, so mußte er Spuren dieser Bewegung hinterlassen, den Schnee zusammengestoßen und aufgeworfen haben. Keine Spur von alle dem; der Schnee hatte einen vollkommen regelmäßigen Abfall, ganz so wie ihn die Windwehen an den Thalwänden bilden.

Um sieben Uhr kamen wir an dem Gletscherende an; wir hatten mithin zwei Stunden gebraucht, um einen Weg zurückzulegen, der uns im Sommer 40 Minuten kostete. Ich war entsetzlich ermüdet; meine Kniee waren von den häufigen Stürzen aufgerieben. Ich erklärte Agassiz, ich könne nicht weiter. Wenn es bisher so gegangen war, was erwartete uns nicht erst noch auf dem Gletscher? Trotz aller meiner Einreden beharrte Agassiz hartnäckig auf seinem Vorsatze; die harte Decke müsse sich unter dem Einflusse der Sonne erweichen, meinte er, und dann sei der Weg nicht mehr so beschwerlich. Ich gab endlich nach und wir erstiegen das Thalende des Gletschers, was bei weitem nicht so beschwerlich von Statten ging, als wir geglaubt

hatten. Der Abhang, durch den Schnee ausgefüllt, war weit weniger steil als im Sommer; man sah keine Spur von Moränen, selbst die Ecken und Winkel der Eiswand waren durchaus verschwunden; keine Spur von Wasser. Auf dem Gletscher selst sahen wir nur hie und da einige Blöcke, welche über die Schneedecke hervorragten; zudem waren sie nur von der Thalseite sichtbar. Von oben herab waren sie durch den Schnee verdeckt, was uns den Beweis lieferte, daß Winters wie Sommers, die Westwinde auf dem Gletscher die Oberhand haben. Wir rückten leichter vor auf dem Gletscher, als im Thale, und beschlossen deßhalb unseren Marsch fortzusetzen. Die Führer ermuthigten uns nicht sehr; sie kannten ebenso wenig als wir den Gletscher im Winter. Indeß trafen wir auch Stellen, wo der Schnee trug, woburch wir uns so sehr erleichtert fühlten, daß wir, Kindern gleich, über die harte Oberfläche hinliefen, bis der Schnee von Neuem unter unsern Füßen einbrach und so plötzlich unseren Eifer mäßigte. Etwa in der Hälfte Weges zwischen dem Gletscherende und dem **Hôtel des Neuchâtelois** fanden wir einen ungeheuren Felsblock, der, auf mehreren Füßen von Eis getragen, ein tiefes Loch überdeckte, in dessen Grund wir das bloße Eis zu Tage gehen sahen. Es war wichtig für uns, den Zustand des Eises im Winter zu kennen. Wir stiegen mit aller nöthigen Vorsicht in das Loch hinab und sahen nun, daß der Block das erweiterte Ende eines Schrundes decke, der zur Rechten in den Gletscher eindrang und dessen Wände in demselben zauberischen Azurblau strahlten, wie im Sommer; ja das Blau schien uns noch glänzender, ohne Zweifel des Contrastes mit dem Schnee wegen. Wir überzeugten uns hier, daß die Schründe sich nicht mit Schnee ausfüllen, sondern mit einer mehr oder minder dicken Brücke

überdecken. Unsere Führer versicherten, daß diejenigen, welche im Sommer Wasser enthielten, sich im Winter entleerten; sie wußten nicht, ob es ablaufe oder gefriere. Man werfe mir nicht ein, daß letzteres ganz natürlich sei; oft sinkt im Sommer die Temperatur während mehrerer Tage unter 0°, ohne daß das Wasser in den Spalten gefriert; es bedeckt sich nur mit einer dünnen Eiskruste. Was mich glauben läßt, daß das Wasser der Spalten gefriert, ist der Umstand, daß man oft auf dem Gletscher umschriebene, elliptische Räume antrifft, welche ganz zugefrornen Wasserbecken ähnlich sehen. — Die Struktur des Eises war blasig; seine Oberfläche vollkommen glatt, ungemein hart und spröder als gewöhnlich. Die Luftblasen hatten ziemlich gleiche Größe, meist eine längliche, birnförmige Gestalt und waren ziemlich gleich vertheilt; wir sahen keine Spur jener vertikalen Streifen, deren Untersuchung Agassiz später so viel Aufmerksamkeit schenkte. Wir haben seither jenes blasige Eis nur auf dem Gipfel der Jungfrau wieder gefunden. Eine Erklärung dieses wechselnden Ansehens des Eises zu geben, ist bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse unmöglich, da man nur sehr unvollkommen Angaben über die Modifikationen hat, welche das gewöhnliche Eis unter der Einwirkung der Atmosphäre erleidet.

Kaum erkannten wir unsern, so belebten und reichen Aargletscher unter der gleichförmigen Schneeschicht wieder. Die große Moräne war mehr oder weniger verwischt und bildete nur einen Längskamm mit sehr sanften Abhängen. Wir marschirten zuerst auf der nördlichen Seite, wandten uns dann aber, etwa im Drittel der Gletscherlänge, wo die Moräne bedeutend höher wird, auf den südlichen Abhang, wo zu unserer Freude der Weg mit jedem Schritte besser wurde. Der Schnee war mehr gesetzt und dichter,

so daß man, selbst wenn die äußere Kruste einbrach, nicht tief einsank. Wir zweifelten nun nicht mehr den Abschwung erreichen zu können. Allein ein anderer Uebelstand machte uns jetzt viel zu schaffen, die Intensität der Lichtstrahlen. Je höher die Sonne sich hob, desto unleidlicher wurde die Reflexion der weiten Schneefelder, die uns umgaben; bald genügten unsere blauen Brillen nicht mehr, wir waren genöthigt, um unser Gesicht einigermaßen zu schützen, uns den Kopf mit einem grünen Schleier zu umwinden, unter welchen wir wie in der Mitte des Sommers schwitzten. Nicht ohne einiges Erstaunen sahen wir hier einen kleinen Schmetterling, der um uns herum flog, als wenn er hier in seinem Elemente wäre. Agassiz erkannte in diesem frühzeitigen Gletscherbesucher den kleinen Fuchs (**Vanessa urticae**).

Um eilf Uhr waren wir in der Höhe unserer alten Wohnung angelangt, zu unserem Staunen konnten wir nirgends das **Hôtel des Neuchâtelois** finden. Sollte der ungeheure Felsblock, den man aus so weiter Ferne sah, und dessen Anblick so oft den Muth unserer Gäste beim Heraufsteigen wieder auffrischte, gänzlich unter dem Schneebegraben sein? Endlich finden wir, nach langem Suchen, in einiger Entfernung einen kleinen Höcker auf dem Schnee kamm der Moräne; dort war unser Hotel. Es war gänzlich mit Schnee bedeckt; nur auf der einen Seite sah man einige Fuß des Felsens entblößt; um ins Innere eindringen zu können, hätte man eine mächtige Schneeschicht wegräumen müssen, was uns zuviel Zeit gekostet haben würde, wir ruhten deßhalb auf dem Schnee aus. Agassiz war außerordentlich aufgeräumt und glücklich, sich an einem so herrlichen Tage in mitten dieser Eiswelt zu sehen, deren Erforschungen er sich zum Ziel gesetzt. In der That war das

Schauspiel, welches sich uns darbot, einzig. Noch nie hatten wir die Luft so durchsichtig gesehen. Die Umrisse der Berge zeichneten sich mit unglaublicher Schärfe auf dem tiefblauen Grunde des Himmels. Alle Hörner, welche den Gletscher umgeben, waren vom Gipfel bis zur Sohle in Schnee gehüllt, nur das Finsteraarhorn war schwarz wie im Sommer, an seinen steilen Wänden haftet kein Schnee. Der Gletscher selbst war für uns gar nicht vorhanden; wir hatten nur eine weite, einförmige Schneefläche vor uns, welcher keine dunklen Moränen, keine azurblau glänzenden Schründe, keine Eisstürze und kein geschwätziges Flüstern rauschender Bächlein Leben verlieh, wie im Sommer. Die beiden Stangen, welche wir im verflossenen Herbst in die Bohrlöcher gesteckt hatten, überragten den Schnee nur um einige Fuß; sie hatten ganz ihre gegenseitige Stellung behauptet, standen auch noch vollkommen senkrecht; — ein Beweis, daß die Gletscherschichten seit letztem Herbstsich gleichmäßig vorbewegt hatten. Wir stiegen nun zum Abschwung empor; der Schnee hatte den Raum kaum zwischen dem Felsen und dem Firne vollkommen ausgefüllt. Wir schätzten seine Mächtigkeit hier etwa zu 30 Fuß. Zur Mittagsstunde langten wir wieder am **Hôtel des Neuchâtelois** an, und da ich mich unwohl fühlte, so ging ich mit einem Führer nach der Grimsel zurück. Agassiz blieb, um Temperaturbeobachtungen anzustellen, namentlich um zu sehen, ob der Schnee dieselbe Temperatur habe, wie auf der Grimsel. Zu diesem Endzwecke senkte er einen Thermometrographen in ein 8 Fuß tiefes Loch, dessen Oeffnung er hernach schloß. Nach zwei Stunden zeigte das Instrument — $4\frac{1}{2}$°, die Luft hatte + 1 C.

Das Hinabgehen schien mir um so leichter, als mir das Steigen beschwerlich gewesen war; man sank etwa

einen halben Fuß tief ein, aber der Schnee war weniger pulverig und feuchter als am Morgen, was das Gehen sehr erleichterte, denn nicht sowohl die Dicke des Schnees, als vielmehr die Ungleichheit des Bodens ermüdet den Wanderer so sehr, da sie stets zu unvorhergesehenen Bewegungen zwingt. Bei jedem Vorsprunge, der einigen Schatten warf, maß ich die Temperatur der Luft, und zu meinem Erstaunen hielt sich das Thermometer stets in der Nähe des Gefrierpunktes; ein einziges Mal stieg es auf $+1^{0}$; Agassiz erhielt dieselben Resultate. Indeß waren diese Beobachtungen nur etwa in ein Fuß Höhe über dem Schnee angestellt, da wir keine höher beschatteten Stellen fanden, und unsere Thermometer waren somit nicht außerhalb des Bereiches der Wärmestrahlung vom Schnee. Die Hitze in der Sonne war außerordentlich; wir hatten nicht nur unsere Mäntel nicht nöthig, sondern legten obenein Rock und Weste ab. Die Nothwendigkeit, unsere doppelten Schleier um das Gesicht zu behalten, ward uns zur wahren Pein. Ich versuchte mehrmals, gegen den Rath der Führer, den meinigen wegzuschieben, und ich fand später Ursache, es zu bereuen; wenn in der That die Schmerzen, die ich in der folgenden Nacht empfand, in dieser Unfolgsamkeit ihren Grund hatten.

Gegen 4 Uhr stieß Agassiz wieder zu uns. Ich hatte unterdessen eine Bowle Punsch bereitet und dies Getränk, das für die Eisgegenden eigentlich erfunden ist, schien uns hier ein wahrer Genuß. Wir saßen in der kleinen, niedrigen Stube, in welcher im Sommer der Schuhmacher arbeitet, um den Tisch und konnten, in unserer Selbstzufriedenheit, nicht aufhören, uns die kleinsten Vorfälle des Tages in das Gedächtniß zurückzurufen und hundert Pläne für die Zukunft zu machen. Hier faßten wir zum Erstenmale

den Beschluß die Jungfrau zu besteigen. Jakob bereitete das Abendessen, welches, wie gestern, aus trefflicher Reissuppe, gesalzenem Schaffleisch und Gemsbeefsteak bestand. Letzteres Gericht war gerade nicht sehr saftig, aber da es Gemsfleisch war, so mußte es gut sein.

Wir gingen bei guter Zeit zu Bette, um Morgens früh zurückkehren zu können. Nach kurzstündigem Schlaf fühlte ich heftige Schmerzen im Gesicht; mein Kopf glühte, ich fühlte, daß meine Wangen anschwollen und die Haut des Antlitzes sich abschärfte. Agassiz erwachte nach einigen Augenblicken mit einem tiefen Seufzer; ich leide entsetzlich, sagte er, meine Lippen sind aufgerissen. Mein Gott! welche Schmerzen! Wie soll man sie lindern? Wir dachten einen Augenblick daran, hinauszugehen, und die Gluth unseres Gesichtes im Schnee zu kühlen. Da indeß ein solches Mittel schlimme Folgen haben konnte, so fanden wir, daß Geduld und Warten bis zum Morgen die beste Panacee sei. Die Nacht war schrecklich. Gegen Morgen ließ der Schmerz einigermaßen nach; wir ruhten einige Stunden, und als wir aufstanden konnten wir uns nicht enthalten, einander in das Gesicht zu lachen. Sie sehen aus, wie ein Cretin, Desor, rief Agassiz. Thuen Sie mir den Gefallen, und sehen Sie in den Spiegel, antwortete ich. Unsere Gesichter waren hochroth und schändlich entstellt, ich konnte kaum die Augen öffnen, so waren die Lieder geschwollen und Agassiz's geschwollene Unterlippe hing tief herab. Trotz dem beschlossen wir heute abzureisen. Unsere Thermometer gaben dieselben Resultate, wie gestern; der 5 Fuß in den Schnee eingebohrte Thermometrograph zeigte — 3°, das Thermometer im Freien 2½° um 8 Uhr Morgens.

Unsere Thermometer-Beobachtungen sind im Ganzen folgende:

März 11.	7 Uhr Abends	– 4° C.	Grimselhospiz.
„ 12.	4 Uhr Morgens	— 2,1	Grimselhospiz.
„ 12.	10½ Uhr Morgens	— 0,2	Gletscher, dem Rothhorn gegenüber.
„ 12.	12 Uhr	— 0,2	**Hôtel des Neuchat.**
„ 12.	2 Uhr Nachmittags	+ 1,1	**Hôtel des Neuchat.**
„ 12.	8 Uhr Nachmittags	— 3,9	Grimselhospiz.
„ 13.	8 Uhr Morgens	— 2,5	Grimselhospiz.

Es geht hieraus hervor, daß während dieser drei Tage, wo der Himmel beständig heiter war, das Thermometer nicht unter — 4° **C.** gefallen ist und auch im Schatten nicht über + 1°,1 **C.** stieg, während es in der Sonne auf dem Gletscher + 30 **C.** zeigte. Allem Anschein nach sind demnach die Schwankungen auf etwa 5 Grade beschränkt. Ich sage allem Anschein nach, denn wir haben keine Beobachtungen um Mitternacht; doch darf man glauben, daß die Temperatur dieser Zeit von der um 4 Uhr nicht wesentlich abwich.

Diese, auf den ersten Anschein überraschenden Resultate stimmen ganz mit denjenigen vom St. Bernhard, die namentlich in der **Bibliothèque universelle** veröffentlicht werden; selten überschreiten dort, in einer Höhe von 2491 Meter (8333 Fuß) die täglichen Schwankungen 6–8 Grad; bisweilen betragen sie, trotz des heitern Himmels, 5—4, ja manchmal nur 3 Grade. Folgendes sind die Beobachtungen vom großen St. Bernhard von denselben Tagen.

	11. März.	12. März.	13. März.
Sonnenaufgang	— 1,4	— 3,3	— 3,3
9 Uhr Morgens	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,2
12 Uhr Morgens	+ 3,8	+ 2,2	+ 0,8
3 Uhr Nachmittags	+ 2,8	+ 2,4	+ 0,8
9 Uhr Nachmittags	— 2,5	— 1,3	— 2,7

Digitized by Google

Minimum	— 3,3	— 4,1	— 3,8
Maximum	+ 6,9	+ 3,5	+ 2,5

Ich habe unsere Beobachtungen auch mit den in der Ebene gemachten verglichen und gefunden, daß um drei Uhr Nachmittags in Genf am 11. März, das Thermometer + 8°,4, am 12. + 10°,7, am 13. + 13,°4 zeigte und die tägliche Schwankung weit größer war. In **La Chaux-de-Fonds** zeigten sich, nach Nicolet's Beobachtungen, folgende Verhältnisse:

	11. März.	12. März.	13. März
7 Uhr Morgens	+ 1 Wolken	— 4	— 4,5
9 Uhr Morgens	+ 2 Hell	+ 1	0
Mittag	+ 9	+ 8	+ 8
7 Uhr Nachmittags	+ 2	+ 1	+ 3
Mittlere Temperatur	+ 3,4	+ 1,5	+ 1,6
Minimum	— 1,2	— 5,2	— 5,2

Man sieht hieraus, daß in **La Chaux-de-Fonds** während der genannten drei Tage die tägliche Schwankung nicht nur größer, sondern auch, trotz des heiteren Himmels, die Kälte weit heftiger war, als auf der Grimsel; und doch beträgt die Höhe von **La Chaux-de-Fonds** über dem Meere nur 3,045 Fuß (913,7 Meter) während die Grimsel auf 6262 Fuß (1877 Meter) Höhe liegt. Welchen Ursachen muß man diese bedeutende Verschiedenheit zuschreiben? Bis jetzt suchte man die Erklärung in der Richtung der jurassischen Thäler, die nach allen Seiten hin den Winden offen stehen; doch möchte dies Verhältniß wohl die Aufmerksamkeit der Meteorologen verdienen.

Die Beobachtungen über die Temperatur des Schnee's, hatten, obwohl sie nur wenig zahlreich waren, doch für uns ein besonderes Interesse, wegen der analogen Beobachtungen, die wir jetzt und künftig über die Temperatur des

Inneren vom Gletscher machen wollten. Wie ich oben angeführt habe, wurde ein Minimumthermometer von Bunten allmählig, während wir auf der Grimsel waren, 8 Fuß tief in den Schnee gesteckt. Am 12ten Morgens zeigte er — 3° C.; ebensoviel am 13.; in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** aber gab er — 4°,5 C. Der Schnee hat demnach keine constante Temperatur, sondern die äußere Temperatur hat bis in beträchtliche Tiefe Einfluß auf ihn.*)

Nach Beendigung unserer Beobachtungen machten wir uns eiligst auf den Weg; wir fürchteten für unsere Augen. Unsere Führer hatten ebenfalls durch die Blendung der Gletschersonne gelitten, doch waren sie weniger entstellt, als wir; sie versicherten, wir würden am nächsten Morgen geheilt sein, und wir suchten uns jetzt auf alle mögliche Weise zu schützen. Nach einigen Stunden merkten wir in der That, daß die Geschwulst unseres Gesichtes abnahm, so daß wir, in Guttannen angekommen, es wagen durften, dem dortigen Pfarrer, Herrn Fetscherin, der stets viel Theilnahme an unsern Unternehmungen zeigte, unseren Besuch abzustatten. Wir sahen mit Erstaunen, daß der vor zwei Tagen noch so mächtige Schnee an einzelnen Stellen gänzlich weggeschmolzen war. Herr Fetscherin versicherte uns, daß diese Erscheinung im Frühjahr beim Föhnwinde nicht selten sei. In der That schmilzt kein Wind den Schnee

---

*) Die Versuche Boussingaults über die Wirkung der Schneedecke auf den besäten Boden und die Verhinderung der nächtlichen Wärmestrahlung durch denselben, stimmen hiermit überein. S. **Comptes-rendus de l'académie. Tome 14. p. 404.** Nicolet hat auf Agassiz' Begehren im Winter 1840—41 in **La-Chauxde-Fonds** eine sehr interessante Reihe von Beobachtungen über den Schnee, seine Wärme, seine Formen und deren Umwandlungen gemacht.

schneller, als der Südwind oder Föhn; und in vielen Thälern, namentlich im Hasli, bringt er gutes Wetter. Anderwärts verhält es sich anders; im Jura und in der Schweizerebene bringt die Bise heiteren Himmel; und da sie ein kalter Wind ist, so schmilzt auch der Schnee dort bei heiterem Himmel langsamer. Später konnten wir aus Nicolets in **La Chaux-de-Fonds** angestellten Beobachtungen ersehen, daß dort in der That Bise war, während im Hasli der Föhn blies.

Wir hatten J. Währen und die andern Führer in Imgrund zurückgelassen und nur Jakob war uns nach Meyringen gefolgt. Er sollte uns, wenn das Wetter schön blieb, des andern Morgens nach Rosenlaui begleiten. Dieser Ausflug sollte die Resultate, die wir am Aargletscher gewonnen, bestätigen. Wir hatten uns zwar überzeugt, daß das Wasser, welches wir im Aarbette am Räterichsboden und in der Nähe des Gletschers gefunden hatten, Quellwasser war, da es vollkommen rein und hell schien, wie es das Gletscherwasser niemals ist; allein wir hatten das Gletscherende selbst nicht entblößt gesehen; wir hatten nicht darunter vordringen können, um uns durch direkten Augenschein zu überzeugen, daß wirklich keine Schmelzung statt finde, und wir hofften, daß Rosenlaui günstigere Verhältnisse zu solchen Beobachtungen darbieten könne. Agassiz hatte noch einen andern Versuch im Sinne. Er wollte direkt zu beweisen suchen, daß der Gletscher wirklich den Boden und die Wände des Thales polirt, welches er ausfüllt. Wer die Gletscher einigermaßen aufmerksam studirt hat, kann an dieser Thatsache nicht zweifeln; indeß wollten einige Geologen sie nicht zugeben, sondern behaupteten, die gestreiften Schliffflächen seien früher vorhanden gewesen als die Gletscher, und diese hätten sich nur in die, durch andere Agentien schon vorher geglätteten Thäler eingebettet. Da

die Gletscher des bernischen Oberlandes jetzt ziemlich allgemein im Vorrücken begriffen sind, so konnten sie direkte Beweise liefern. Man brauchte nur die Glättung einer Stelle, welche der Gletscher nächstens überdecken mußte, zu vernichten, und nach einigen Jahren, wenn er die Stelle wieder verlassen hatte, oder nach Wegräumung des Eises, nachzusehen ob die Politur wieder hergestellt war. Dann konnte über die polirende Wirkung der Gletscher kein Zweifel mehr sein. Der Rosenlauigletscher schien uns zu diesem Versuche am geeignetsten, da der Kalkstein, auf dem er ruht, ziemlich weich ist, wenigstens weit weniger hart, als die kristallinischen Felsmassen, über welche die anderen Gletscher sich hinbewegten und mithin in weit kürzerer Zeitfrist abgeschliffen werden konnte. Voll Ungeduld unser Vorhaben auszuführen, brachen wir früh Morgens nach Rosenlaui auf, mit allen nöthigen Instrumenten, Hacken, Meiseln, Schaufeln rc. versehen. Der Schullehrer von Meyringen bot uns seine Begleitung an, die wir um so lieber annahmen, als er ein sehr unterrichteter und wißbegieriger Mann war. Er wollte der Erste aus seinem Dorfe sein, der einen Gletscher im Winter besuchte.

Beim Ansteigen nach Rosenlaui bemerkten wir zum Erstenmale eine alte Moräne, welche längs der Thalwand, halbweges zum Reichenbachfall, etwa zehn Minuten weit sich hinzieht. Der hohe Wall fiel uns so sehr auf, daß wir uns fragten, wie wir so oft diesen Weg hätten machen können, ohne ihn zu bemerken; er sieht einer frischen Moräne, wie sich deren täglich an unsern Gletschern bilden, so täuschend ähnlich, daß man seine wahre Natur durchaus nicht verkennen kann. Wir vermutheten daß das Grün, womit die Moräne im Sommer bedeckt ist, die Bäume und Sträucher in der Umgebung, sie unsern Blicken entzo-

gen hatten, und in der That schien sie im nächsten August weit weniger deutlich. Wir nannten sie Moräne von Schwendi, nach einigen Sennhütten auf ihrer Spitze, welche diesen Namen tragen; diese Sennhütten liegen nur einige Minuten seitlich vom Wege und man wird jetzt die Moräne von Schwendi leicht finden können.

Der Schnee war an dem, Meyringen zugewandten Abhange des Gebirges schon weggeschmolzen; desto dicker lag er noch im Reichenbachthale. Dieser Weg, ein äußerst besuchter Gänsestrich *), wo man im Sommer bei jedem Schritte Touristen aller Nationen trifft, war jetzt durchaus verlassen; er war deßhalb nicht minder schön. Der Bach war so gering, daß er kein Mühlrad hätte treiben können; sein Wasser hell und klar. Um elf Uhr erreichten wir das Wirthshaus, welches im Winter verlassen ist; wir setzten uns neben einer Hütte, dem Hause gegenüber, an einem kleinen Bächlein nieder und nahmen unser Mittagbrot, wie am Abschwung, auf dem Schnee; dann stiegen wir zum Gletscher empor. In dieser Erweiterung des Thales war der Schnee ausnehmend mächtig, wenig gesetzt und mithin sehr schwierig. Wir waren ungeduldig den Gletscher zu sehen. War er vielleicht unterm Schnee verborgen, wie der Aargletscher, oder konnte man zu ihm gelangen, und auf welche Weise? Jakob wußte es selbst nicht, jeden Falls, meinte er, werden wir Mühe haben, bis auf den Fels zu kommen. Der Schnee hatte alle Unebenheiten des Bodens

---

*) Ein vortrefflicher Ausdruck, welchen wir einigen schweizerischen Naturforschern verdanken. Die Touristen, welche Einer hinter dem Andern auf den klassischen Bergpfaden einhertrippeln, konnten nur mit einer schnatternd einherziehenden Gänseheerde verglichen werden.

ausgeglichen und selbst der breite tiefe Riß, in welchem im Sommer der Gletscherbach schäumt, war an vielen Orten durch Schneebrücken ganz überdeckt. Ich verdankte einer solchen Brücke meine Rettung, denn als ich über den schmalen Steg ging, der über den Schlund geworfen ist, und der einige Fuß hoch mit Schnee bedeckt war, machte ich unglücklicher Weise einen Fehltritt, glitt aus und fiel. Jakob suchte vergebens mich am Zipfel meiner Blouse zu halten; ich lag der ganzen Länge nach auf dem Schnee, einige Schritte weit vom Steg, ehe ich noch daran denken konnte in welcher Gefahr ich mich befand. Glücklicherweise war der Schnee nicht unter mir zusammen gebrochen, Jakob reichte mir seinen Stock, und ich war schon wieder auf festem Boden ehe Agassiz, der einige Schritte voraus war, sich umzudrehen Zeit gehabt hatte. Alles war ohne ein Wort zu verlieren geschehen und, die Wahrheit zu gestehen, nur Jakob hatte sogleich die Gefahr gemerkt, in der ich schwebte. Um die Dicke der Schneebrücke, welche mich gehalten hatte, zu kennen, versuchten wir, unsere Stöcke durchzustoßen, allein umsonst; wir schätzten ihre Mächtigkeit auf etwa 10 Fuß. Ich war, ohne diesen Zufall, rettungslos verloren, denn der Schlund, in den ich fiel, hat hier mehrere 100 Fuß Tiefe auf etwa 6 — 8 Fuß Breite. In der Nähe sahen wir die frischen Spuren von den Gemsen, welche am Morgen hier übergesetzt waren. Sie hatten der Festigkeit der Schneebrücke nicht getraut, sondern waren mit einem Satze hinüber gesprungen.

Endlich erblickten wir die blaue Farbe des Gletschereises und im Vorgefühle der Lösung jener Fragen, welche Agassiz sich gestellt, vergaßen wir Gefahr und Müdigkeit, um nach der Stelle zu laufen, wo im Sommer der Gletscherbach hervorbricht. Der Absturz des Gletschers war ganz

entblößt; die ganze Masse war seit letztem Herbst bedeutend vorgerückt, denn ihr Ende berührte den Rand des Schlundes, und ein ungeheurer Eisblock von mehr als 20 Fuß Höhe, Breite und Länge war von der oberen Schicht des Gletschers losgerissen und über den Schlund hinübergestürzt. Trotz dieses Eissturzes, war dennoch die obere Gletscherschicht weiter vor als die Basis, sie hing über das Bette des Baches herüber. Es scheint mir diese Thatsache ein Beweis, daß hier die oberen Gletscherschichten schneller vorgerückt waren, als die unteren. Die prächtige, große senkrechte Eisspalte, welche in Mitten des Gletscherendes sich findet, und welche von allen Reisenden besucht wird, war unzugänglich; gerade an diesem Orte war das Vorrücken am bemerklichsten. Nur von der rechten Seite her konnten wir zum Gletscher gelangen, da diese weniger als die linke vorgerückt schien. Der Gletscherbach kommt aus der linken Seite, wir konnten nicht in das Thor eindringen, indeß sahen wir doch, daß das Bette des Baches vollkommen trocken lag. Kein Tropfen Wasser kam aus dem Gletscher hervor; wir konnten dessen um so sicherer sein, als es nothwendig in den Schlund hätte fallen müssen, was nicht unbemerkt geschehen konnte.

Die Hauptfrage war nun entschieden; bestätigt fand sich durch die Erfahrung, was Agassiz a priori behauptet hatte, nämlich, daß die Erdwärme den Gletscher nicht abschmilzt; denn, wenn dies der Fall wäre, so müßten alle Gletscher im Winter Wasser geben, und der Rosenlaui namentlich, der so tief herabsteigt, könnte keine Ausnahme von der Regel machen. Die Erdwärme hat demnach auf die Gletscher nicht den mindesten Einfluß. Derselbe Gletscher lieferte uns sogar noch den Gegenbeweis dieser Thatsache und zwar auf folgende Art. Bekanntlich trennt eine

Art von Vorgebirg die untere Hälfte des Rosenlauigletschers in zwei Arme, welche den Felsen von beiden Seiten umgeben. Man besucht meist nur den linken Arm, welcher dem Gasthofe näher liegt. Diesen untersuchten auch wir. Der rechte Arm, eine Viertelstunde höher, ist weit breiter und mächtiger; das Thal, welches er ausfüllt, ist tief ausgehöhlt, während der linke Arm sich auf fast plattem Boden vorbewegt. Wenn demnach Quellen im Gletscherbette oberhalb seiner Theilung entspringen, so folgen diese, aller Wahrscheinlichkeit nach, eher dem rechten Arm, da dessen Bette weiter und tiefer ist. Da nun der Bach des rechten Armes vor der linken Gletscherhälfte vorbeifließt, so konnte uns nicht entgehen, zu sehen, ob er Wasser enthielt oder nicht. In der That hörten wir nahe bei uns das Murmeln eines Wasserrinsels im Bachbette; dem Geräusche nachgehend, bekamen wir ihn zu Gesicht. Das Wasser war hell und klar, wie das in der Nähe der Grimsel; es war auch nicht so fade und geschmacklos, wie das gewöhnliche Gletscherwasser. Es konnte demnach nur Quellwasser sein, denn wenn es durch Schmelzung der unteren Gletscherschichten entstanden wäre, so würde es nicht nur dem Gletscherwasser geglichen haben, sondern wir hätten auch am linken Gletscherufer welches angetroffen. Wir stellten demnach als erwiesene Thatsache auf, daß die Gletscher im Winter nur Quellwasser geben. Ohne Zweifel war es auch nur Quellwasser, was Saussure im Monat April dem Gletscher des Bois entströmen sah. Indeß ist diese, von Agassiz in seinen Untersuchungen über die Gletscher aufgestellte Behauptung nicht neu; sie wurde schon 1751 von Altmann ausgesprochen und später von Herrn Pfarrer Ziegler in Grindelwald bestätigt, nach dessen Beobachtungen der Bach des oberen Grindelwaldgletschers auch im Winter strömt,

während der des unteren trocken bleibt. Seither hat außer Herr Hugi, Niemand die Gletscher im Winter besucht, und dieser sagt gerade über die Hauptfrage kein Wort.

Obgleich das Eis des Gletschers an vielen Stellen entblößt war, so zeigte es sich doch nicht überall, und gerade da, wo wir unser Signal in den Felsen einhauen wollten, war es besonders überdeckt. Wir mußten, um das Gestein zu erreichen, eine etwa 10 Fuß mächtige Schneeschicht abräumen. Dies ging schneller als wir glaubten, und Agassiz schlug deshalb vor, auch eine Ecke des Gletschereises wegzubrechen, um sicher zu sein, daß der Gletscher beim Vorrücken über unser Zeichen weggehe. Einer nach dem Andern machte sich an's Werk, und bald hatten wir einen Einschnitt von einigen Fußen in den Gletscher zu Stande gebracht. Das Eis schlug sich leicht weg; was uns am meisten Mühe machte, war die Sandschicht, welche den Boden bedeckte und die mit dem Eis und dem Felsboden zusammengefroren war. Diese, in der Gletschertheorie so wichtige Schicht, welche dem Gletscher zugleich als Schmiegel und als Grabstichel dient, um den Boden zu ebnen und zu ritzen, hatte hier etwa einen Fuß Mächtigkeit, und war aus abwechselnden Lagern Sand, Eis und Thon zusammengesetzt. Trotz ihrer Härte gelang es uns endlich, sie zu entfernen, und da wir kein Wasser hatten, um den Fels zu waschen, so nahmen wir zu der einzigen Flüssigkeit, welche die Natur uns hier nicht versagte, unsere Zuflucht. Die Fläche war vollkommen geglättet. Wir hieben nun ein gleichseitiges Dreieck von 8 Zoll Höhe und ½ Zoll Tiefe ein, und maßen auf's Genauste die Distanzen zu den umgebenden Gegenständen. Vom Rand des Schlundes zum Dreieck sind's 5 Fuß; 15 von der Ecke des großen Kalkblockes, welcher vorn in dem Schlunde liegt; 25 bis zu der vorspringenden

Ecke, welche der Fels im Schlund an der Thalseite bildet, und 70—80 Fuß bis zur Ecke der Brücke. (Letztere Entfernung konnte, des Schnee's halber, nicht so genau gemessen werden. Wir hoffen eines Tages unser Dreieck wieder zu finden, eben so glatt, als die umgebende Felsfläche, es kann dann als Maaß der Zeit dienen, welche der Gletscher braucht um die Unebenheiten des Bodens auszugleichen.

Um zwei Uhr Nachmittags waren wir wieder auf dem Wege nach Meyringen. Die Sonne beschien jetzt die Wände des Reichenbachthals, kleine Wasserrinsel, vom geschmolzenen Schnee herrührend, kamen an den Felsen herab, und das Wasser des Hauptbaches war trübe geworden, es war nicht mehr so klar, wie am Morgen, ehe das Schmelzwasser es getrübt hatte. Wir legten nur insofern diesem Umstand einige Wichtigkeit bei, als das Schmelzwasser des Eises wie dasjenige des Schnee's nur deßhalb trübe wird, weil es, wie dieses, keinen steten Lauf hat und somit sich kein Bette wühlen kann.

Wir übernachteten in der Krone zu Meyringen, und am andern Morgen verließen wir unsern treuen Jakob, um nach Brienz zu gehen. Wir gingen zu Fuß von Brienz nach Interlacken. Der Tag war herrlich, der Himmel so hell als am ersten Tage unserer Reise, und die Sonne, welche uns so viel auf dem Gletscher hatte dulden lassen, streute jetzt sanfte Wärmestrahlen auf die grünenden Ufer des klaren See's. Einige Tage zuvor hatten wir diesen Weg gemacht, glücklich in der Ungeduld, eine schwierige Aufgabe zu beseitigen; jetzt waren wir selig, unser Gewissen befriedigt und so schöne Resultate erhalten zu haben.

Die Geschwulst unseres Antlitzes war fast gänzlich verschwunden, aber wir waren gebräunt wie Araber, und unsere Haut löste sich in Fetzen los, was uns gerade kein

liebenswürdiges Ansehen gab. Nichts desto weniger statteten wir Herrn Rougemont von Löwenberg, einem Freunde Agassiz's, unseren Besuch ab, und Madame Rougemont, die Enkelin des edlen Bonstetten, empfing uns trotz unseres traurigen Ansehens an ihrer Tafel. Es war ein sonderbarer Contrast, die raucherige Stube der Grimsel und das Schloß der Karthause, und wir werden uns stets erinnern, daß die Bewohner dieses herrlichen Landsitzes auch im Schoße des Reichthums den empfänglichen Sinn für die Wunder ihres Landes bewahrt haben.

Am andern Morgen führte uns Herr v. Rougemont nach Bern, und kaum waren wir in den Mauern der Stadt, so umwölkte sich der Himmel von allen Seiten, und die Sonne, die uns 8 Tage hindurch nicht verlassen hatte, barg sich hinter Schnee und Regen. Wir kamen mit dem Winter in Neuchatel an und erfuhren später, daß wir nicht so leicht hätten herabgekonnt, wenn wir zu dieser Zeit auf der Grimsel gewesen wären.

VIII.

Sommeraufenthalt.

(1841.)

Die Untersuchungen der vorhergehenden Jahre hatten neben den mancherlei Aufklärungen, die sie brachten, auch viele neue Fragen über die Struktur und die Existenzbedingungen jener weiten Eismeere gebracht, die unsere Alpenthäler ausfüllen. Was wir beobachtet hatten, war auf sehr verschiedene Weise aufgenommen und kritisirt worden, und das Interesse an dem Gletscherstudium wuchs von Jahr zu Jahr. Man war nicht mehr damit zufrieden, zu fragen, wie und woher sie einst die ganze Schweiz überzogen hatten; man wollte auch noch die Gestalt und den Charakter dieser alten Gäste kennen. So wurde die Frage aus dem Gebiete der Geologie in dasjenige der Physik und Meteorologie hinübergerückt. Brauche ich zu sagen, daß wir deßhalb nur um so ungeduldiger wurden, unsere Untersuchungen fortzusetzen und zu erweitern? Die Beobachtungen über die Temperatur des Gletscherinnern sollten vor allen Dingen wiederholt, die Art und Weise wie das Wasser, das wir als vorzüglichen Hebel der Bewegung betrachteten, in den Gletscher eindringt und sich dort verhält, sollte beob-

achtet werden. Genaue Messungen waren nöthig, um die Bewegungsgeschwindigkeit des Gletschers in einer gegebenen Zeit, so wie seine Abnahme auf der Oberfläche während des Sommers zu messen. Endlich war ein genaueres Studium des Verhaltens der Eismassen in den höchsten Regionen, der Umwandlung des Schnees in Firn und Eis und des Einflusses der äußeren, atmosphärischen Agentien darauf von höchster Wichtigkeit.

Agassiz hat in dem 33. Bande des **New philosophical Journal** von Edinburg die hauptsächlichsten Resultate dieses Gletscherzuges auseinandergesetzt; ich wiederhole hier seine Worte: Auch diesmal war der Aargletscher der Mittelpunkt unserer Arbeiten. „Ich begab mich," erzählt Agassiz, „zum zweiten Male auf den Aargletscher, den ich im vorigen Sommer bewohnt hatte. Ich blieb mehr als einen Monat mit mehreren naturforschenden Freunden dort, von denen einige mich schon im vorigen Jahre begleitet. Die Professoren Forbes *) von Edinburg und Heath von Cambridge blieben etwa 3 Wochen im **Hôtel des Neuchâtelois**. Später nahm mein Freund A. Escher von der Linth lebhaften Antheil an unsern Arbeiten. Ich blieb im Ganzen 27 Tage auf dem Gletscher, und es gelang mir, in dieser Zeit bis auf 140 Fuß Tiefe zu bohren. Da dies das erste Mal war, daß man so tief in den Gletscher ein-

*) Trotz der traurigen Streitigkeiten, die sich später in Betreff einiger Strukturverhältnisse der Gletscher erhoben, deren exclusive Entdeckung Forbes sich anzueignen versuchte, trotz dessen bin ich doch weit entfernt, unsern gemeinschaftlichen Aufenthalt zu bereuen. Was mich tröstet, ist der Gedanke, daß Forbes Aufenthalt im **Hôtel des Neuchâtelois** dazu beigetragen hat, in England und Schottland die Gletscherfrage zu popularisiren. Ag.

drang, so möchte es für die Leser nicht uninteressant sein, zu erfahren, welche Mittel ich anwandte, um solche Resultate zu erhalten."

„Die Versuche, die ich früher gemacht, hatten mir bewiesen, daß der Gletscher sich leichter bahnen ließ, als man früher glauben konnte. Ich hoffte dies Jahr sehen zu können, wie der Gletscher und sein Boden sich zu einander verhielten. Ich theilte meine Plane Hrn. Köhli, Ingenieur in Biel mit und wir beschlossen, den zu artesischen Brunnen gebräuchlichen Apparat anzuwenden. Hr. Köhli war so gefällig, mir seinen eigenen 150 Fuß langen Bohrer zu leihen; seinen Angaben nach konnte man beim Bohren aus freier Hand nicht tiefer gelangen; ein längerer Bohrer hätte ein Gerüste und damit so bedeutende Kosten verursacht, daß dieselben meinen Kräften nicht gewachsen waren. Da aber die Dicke der Gletscher meist nur auf 80 — 120 Fuß geschätzt wird, so konnte ich hoffen den Grund des Aargletschers mit meinem Bohrer zu erreichen. Um nicht durch unvorhergesehene Schwierigkeiten aufgehalten zu werden, nahm ich Köhli's Bohrmeister mit zur Leitung meines Bohrversuches. Der Bohrer war aus 10 Stangen von einem Zoll Durchmesser und 15 Fuß Länge jede zusammengesetzt; die Meisel hatten 3, 3½, 5 und 6 Zoll Breite. Diese Stangen mit ihren Nebenstücken, Schlüssel, Löffel, Seile 2c. mußten von Meyringen bis zur Grimsel und bis zum Gletscher, das heißt auf 10 Stunden Weges Entfernung, von Menschen getragen werden. Ich richtete mich mit meinen Gefährten unter dem nämlichen Block ein, der schon im vorigen Sommer uns gedient hatte. Es ist ein großes Felsstück von schwärzlichem Glimmerschiefer, das zu der Schreckhornmoräne gehört, welche eine Stunde weiter oben herabkommt. Es ist 41 Fuß lang, 30 Fuß breit,

19 Fuß hoch. Eine seiner Ecken bildet ein von Südwesten vorspringendes Dach. Einige Tage vor unserer Ankunft hatte ich ein paar Führer zur Vorbereitung der Wohnung abgesendet. Sie fanden die im vorigen Jahr errichteten Mauern gänzlich durch die Bewegung zerrüttet, und zu dem war der Raum für uns jetzt bei Weitem zu klein. Man richtete deßwegen die Hütte aufs Neue ein und zwar so, daß sie 8 Personen fassen konnte. Vor der Hüttenthüre war die Küche und daneben, unter einem andern Block, das Magazin für den Speisevorrath. Die Führer richteten die alte Hütte gegenüber fester wieder auf. Sie lag nicht, wie die unsrige, auf dem Eis und war deßhalb sicherer und weniger baufällig; unsere Wohnung hatte den Vorzug, daß sie inmitten des Gletschers lag und nach allen Seiten hin leichten Zugang zu unseren Arbeiten gab."

„Ich ließ, sobald wir definitiv in unserer Hütte eingerichtet waren, das Bohren beginnen. Im vorigen Jahre hatte ich zwei Instrumente benutzt, einen Bohrmeisel mit zwei und eine Krone mit vier Spitzen. Ich bemerkte indeß sehr bald, daß letztere zu tief in das Eis einhieb, so daß man oft Mühe hatte, sie wieder herauszuziehen. Dieses Jahr hatte ich nur Bohrmeisel von verschiedener Breite und ein trichterförmiges Instrument mit wellenförmigem Rande, das von unsern Bohrmeistern Krone genannt und zum Durchbohren von sandigem Boden gebraucht wird. Anfangs bis in eine Tiefe von 40 Fuß ging das Instrument sehr gut, später mußte man es auf die Seite legen, denn trotz seines stumpfen Randes keilte es sich bei jedem Stoße durch das große Gewicht der Eisenstangen so sehr ein, daß der Bohrer kaum zu heben war. Wir tauschten deßhalb die Krone gegen einen einfachen Bohrmeisel."

„Ich hatte bemerkt, daß der Bohrer weit besser vor-

drang, wenn man das Loch mit Wasser anfüllte, als wenn es trocken blieb, und ich ließ deshalb einen der zahlreichen Rinsel der Gletscherfläche in das Bohrloch leiten. Dies hatte den Vortheil, daß die Bohrer nicht jeden Augenblick das Loch leeren mußten; alle Splitter, die man von den Eiswänden loslöste, stiegen ihrer specifischen Leichtigkeit wegen in die Höhe und wurden außen von dem Wasserstrome weggeführt. Indeß hatte dies Verfahren wieder die üble Seite, daß ich um meine Beobachtungen über die Temperatur des Gletscherinneren machen zu können, jeden Abend das Loch mußte leer schöpfen lassen, was eine zeitraubende Operation war."

„So kam man bis zu einer Tiefe von 70 Fuß. Allein jetzt wurde der Bohrer sehr schwer und der Bohrmeister schlug vor, einen Dreifuß über dem Loche mit einer Rolle zu errichten, über welche man das Seil des Bohrers schlagen wollte; er hoffte auf diese Weise schneller und mit geringerer Mühe bohren zu können. Das Bohren wurde demnach einige Tage hindurch ausgesetzt, während die Leute in's Haslithal hinabstiegen und das zum Gerüste nöthige Holz herrichteten. Der Dreifuß wurde auf den Gletscher transportirt. Wie erstaunten wir aber, als wir sahen, daß es unmöglich sei, den Bohrer wieder in das Loch zu bringen. Der Diameter des Letzteren hatte um einen halben Zoll abgenommen. Wir mußten nothgedrungen unsere Arbeit von Neuem anfangen und in drei Tagen hatten wir die Tiefe des alten Loches, 70 Fuß, erreicht. Mich freute dieser Zeitverlust, statt mich zu ärgern, denn ich hatte nun einen Beweis in Händen, daß die Verengerung im Loche gleichmäßig bis unten sich erstrecke. Diese Verengerung konnte nicht durch Gefrieren des längs der Wände hinabtriefenden Eises entstanden sein; denn alle kleinen Bächlein waren

sorgfältig abgeleitet, und regelmäßig alle Abend das durch Einsickern gesammelte Wasser ausgeschöpft worden."

„Eines Tages entschlüpfte der Bohrer den Händen der Arbeiter und fiel plötzlich zwei Fuß tief. Dies geschah in einer Tiefe von 110 Fuß. Offenbar hatte man eine innere Höhle angetroffen; eine Menge von Luftblasen stiegen durch die Wassersäule, welche das Loch erfüllte, in die Höhe. Leider war ich in diesem Augenblicke nicht da und konnte deshalb das Gas, dessen Zusammensetzung gewiß interessant gewesen wäre, nicht aufsammeln. Indeß ist die Thatsache schon an sich sehr wichtig, da sie den Beweis liefert, daß im Innern des Gletschers bei bedeutender Tiefe, wo man auf der Oberfläche keine Spur von Spalten oder Sprüngen sieht, solche Höhlungen vorhanden sein können. Die Eissplitter, welche der Bohrer absprengte, waren eben so hart und ganz von demselben Ansehn wie das Eis an den Wänden der Schründe. Noch zu zweien Malen stiegen bedeutende Luftblasen auf, ohne daß der Bohrer plötzlich umgesunken war. Indeß sieht man auch in den Wasserbecken häufig Luft aufsteigen."

„Die Beobachtungen über die Temperatur im Inneren des Gletschers wurden regelmäßig täglich angestellt. Zur Seite des Hauptloches hatte ich noch mehrere andere, einzig zu diesem Zwecke in der Nähe bohren lassen, und jeden Abend wurden die Thermometrographen in folgender Weise eingesenkt: eines in das große Loch, eines in eine Tiefe von 15 Fuß, ein drittes blieb auf dem Gletscher in freier Luft; die Oeffnungen der Bohrlöcher wurden, zur Abhaltung alles Einflusses der äußeren Temperatur, wohl verstopft. Während der 4 Wochen, wo diese Beobachtungen gemacht wurden, sank das Thermometer nie unter — 6°,5 C. in einer Nacht war das Minimum sogar + 2°. Es

versteht sich von selbst, daß alsdann, so wie bei + 1 und 0° die kleinen Bächlein auch in der Nacht rieselten. Im Innern des Gletschers zeigte das Thermometer entweder 0°; dann sickerte Wasser ein und füllte das Loch; oder aber die Temperatur sank auf — 0°,5 und dann fror zuweilen die Scheide ein und ich mußte sie mit heißem Wasser lösen."

„Auf diese Weise gelang es mir, nachzuweisen, daß die äußere Temperatur durchaus nicht den großen Einfluß auf die Temperatur im Innern des Gletschers habe, den ich ihr früher zuschrieb. Einige Beispiele mögen dies beweisen."

„Am 15. August Morgens zeigte der Thermometrograph, der in 60 Fuß Tiefe die Nacht über gewesen war 0°, während der im Freien ein Minimum von — 3° zeigte; am 16. zeigte der Erstere wieder 0°; der im Freien nur + 1°; am 17. gab der eingesenkte Thermometrograph — 0°,5; der im Freien aufgestellte — 2°. Ich wähle grade diese drei Beobachtungen, weil sie in derselben Tiefe während einer Unterbrechung des Bohrgeschäftes gemacht wurden. Später werde ich die ganze Reihe der Beobachtungen publiciren. Vom 31. August zum 1. September hatte ich zwei Thermometrographen in demselben Loch aufgestellt, einen in 15 den andern in 125 Fuß Tiefe; beide zeigten am Morgen 0°; dasselbe Resultat hatte ich in den zwei folgenden Nächten, in 15 und 100 Fuß Tiefe; während das Maximum der äußeren Luft + 8°, das Minimum + 0°,7 gewesen war. Am 3. September fand ich Tagsüber in 15 und 125 Fuß Tiefe ebenfalls 0° während die äußere Luft + 3° zeigte."

„Trotz aller Sorgfalt, womit ich Abends die Bäche von dem Loche ableiten ließ, traf ich öfters am Morgen meine Instrumente im Wasser. Dies überraschte mich und da ich die Wichtigkeit dieser Thatsache für die Dilatations-

theorie einsah, so beobachtete ich sorgfältig die Wasseransammlung in den Löchern. Zu diesem Endzwecke wurden die Löcher vollkommen geleert, und dann von Zeit zu Zeit mittelst eines Senkbleies die Höhe der angesammelten Wassermenge gemessen. Die Beobachtungen wurden gleichzeitig in zwei Löchern, eines von 30, das andere von 120 und später 140 Fuß Tiefe gemacht. Das erstere hatte überall einen gleichen Durchmesser von 3½ Zoll; das zweite war bis zu 92 Fuß mit 6 Zoll, von 92—110 Fuß mit 5 Zoll und von 110—140 Fuß mit 3½ Zoll gebohrt."

„Folgende Tafel gibt einige Beobachtungen dieser Art in dem kleinen Loch bei 30 im großen bei 120 und 140 Fuß Tiefe.

Datum.	Kleines Loch.	Großes Loch.	Temperatur.	
			Minimum.	Maximum.
Nacht vom 30. August zum 1. September	6"	6 F.	+ 0,3	
1. September	9 F. 6"	29 „ 6"		+ 8,7
Nacht vom 1. zum 2. . .	15*) „	12 „	+ 0,7	
2. September	2 „ 6"	10 „		+ 2,5
Nacht vom 2. zum 3. . .	6"	3 „ 6"	+ 0,7	
3. September	2 „ 8"	20 „		+ 3
Nacht vom 3. zum 4. . .	3"	3 „	+ 1°	
4. September	3 „ 4"	18 „		+ 3,6
Nacht vom 4. zum 5. . .	1 „ 8"	4 „	— 4°	

„Es geht aus dieser Tabelle hervor, daß die in den Löchern angehäufte Wassermenge nicht nur verschieden, sondern auch ihrer Oberfläche proportionell war, woraus zu

*) Das kleine Loch war offen geblieben, und Wasser von oben hineingelaufen.

schließen ist, daß das Wasser nicht von oben hineinfloß, sondern überall durch die Wände sickerte. Wäre es anders, so hätte das Mißverhältniß zwischen den Wassermengen in beiden Löchern nicht so bedeutend sein können, sondern im Gegentheil hätte das kleinere Loch, da es weit enger war, sich schneller füllen müssen, als das große. Auch die Thatsache, daß die Wassermenge täglich wechselte, ist nicht ohne Wichtigkeit; sie beweist, daß die Löcher nicht durch Spalten oder Risse mit Wasserbecken in Verbindung standen, woraus sie sich hätten füllen können; denn in diesem Falle wäre die Ansammlung in gleichen Zeiten auch gleich gewesen. Es ist nur eine Erklärung möglich, diejenige nämlich, daß der Gletscher zu verschiedenen Tageszeiten verschiedene Wassermengen einsaugt, je nach dem Wechsel der Lufttemperatur und der Feuchtigkeit der Luft; oder mit andern Worten, der Gletscher gleicht einem Schwamme, in dessen Inneres eine mehr oder minder große Wassermenge eindringt und circulirt."

„Während der 5 oben angeführten Beobachtungstage fiel die Temperatur der Luft nur einmal unter Null; meist blieb sie etwas darüber, einigemal selbst auf + 2°. Indeß kann daraus kein Schluß gegen die Dilatationstheorie gezogen werden, und ebensowenig darf man, behaupten, daß der Gletscher nur dann imbilirt sei, wenn auf seiner Oberfläche Wasser circulirt. Der Stand der Atmosphäre hat zwar Einfluß auf die im Innern befindliche Wassermenge; allein dieser Einfluß geht nicht so weit, um bei vorübergehendem Frost die Wassercirculation zu verhindern. In der Nacht vom 4. zum 5. September fiel die Temperatur auf — 4°; am Abend schneite es, am Morgen lagen 6 Zoll Schnee auf dem Gletscher und nichts desto weniger hatte das kleine Loch 1 Fuß 8 Zoll, das große 4 Fuß Wasser.

Der Schnee war vollkommen trocken und schmolz erst am 6. Nachmittags."

„Sollten diese Thatsachen nicht hinreichen, um die stete Wassercirculation im Gletscher zu beweisen, so giebt es noch andere, die dasselbe darthun. Ich habe oft an glatten Wänden der Schründe Wasser hervorrieseln sehen und wenn ich die Stelle abwischte, so drang es tropfenweise hervor. Endlich wird man weiter unten sehen, daß ich bei meiner Fahrt in einen Schrund von 120 Fuß Tiefe, die Wände an vielen Stellen mit Eiszapfen behängt fand, die 4—5 Zoll lang, offenbar von den überall aus dem Eis schwitzenden Tropfen herrührten."

„Das Wasser verbreitet sich im Gletscher in verschiedener Weise:

1) Durch die oben offenen Löcher, in welche die zahlreichen Bächlein, die von der oberflächlichen Schmelze und dem Regen herrühren, sich ergießen. Solche Löcher sind die Schründe, Mühlen und Brunnen, die Becken und vertikalen Röhren, auf deren Grund kleine Steine liegen. Nur folgende Thatsache zum Beleg meiner Behauptung. Sobald die Nacht kalt gewesen war, fand man am Morgen diese Tümpelchen gefroren und das Niveau des Wassers gesunken, oft um mehrere Zolle; kleine Löcher entleerten sich sogar ganz. Horizontale, treppenartige Eisspalten zeigten die allmälige Abnahme des Wassergehaltes solcher Löcher.

2) Durch die inneren mehr oder minder geräumigen Kanäle, die, Arterien gleich, sich durch die ganze Masse hinziehen und die zuweilen sich in die Schründe oder am Gletscherende öffnen und kleine Wasserfälle oder selbst Springbrunnen bilden, wie man dies besonders deutlich letztes Jahr am Rhonegletscher sah; häufig ist die Oeffnung dieser Ka-

näle nur einige Linien breit und dann bilden sie kleine Stalactiten.

3) Durch die Haarspalten, welche die ganze Masse in eine große Menge eckiger Stöcke theilen. Von ihrer Existenz überzeugt man sich durch das Eingießen gefärbter Flüssigkeiten in Bohrlöcher.

4) Ist es wahrscheinlich, daß die vertikalen Bänder von blauem, festem Eise, die mit dem weißen, blasigen Eis abwechseln, eine stete Infiltration überall, wo sie vorhanden sind, unterhalten."

„Der Nachweis von Wasser in der ganzen Gletschermasse ist in meinen Augen ein äußerst wichtiges Ergebniß, und ich lege um so mehr Werth darauf, als auf seinen supponirten Mangel in beträchtlichen Tiefen einige Physiker, besonders Hr. Hopkins, ihre Beweisführung gegen meine Theorie stützen. Ohne behaupten zu wollen, daß durch diese Thatsache alle Schwierigkeiten gelöst sind, wird man doch zugeben, daß ein bedeutender Schritt vorwärts zur Lösung der obschwebenden Fragen damit gethan ist."

„Ich komme nun zu einer nicht minder wichtigen Thatsache, nämlich der blättrigen Struktur des Gletschers. Diese merkwürdige Erscheinung, welche Forbes im **Edinburgh philosophical Journal** (Jan. 1842) sehr gut beschrieben hat, und dessen Entdeckung er sich mit Unrecht allein zuschrieb, indem er ihm eine Allgemeinheit beimaß, die seine Beobachtungen nicht rechtfertigen, wurde zuerst im Jahr 1838 von Professor Guyot in Neuchâtel, am Grinsgletscher beobachtet, in einer Höhe von 7500 Fuß, und dieser Gelehrte hatte bei der Versammlung der geologischen Gesellschaft in Frankreich, in Pruntrut im Jahr 1838 derselben eine Mittheilung darüber gemacht. Ich hatte zu derselben Zeit am Gletscher **des Bois** diese Struktur gesehen; aber

noch nie war sie so klar und offen vor Augen als dieses Jahr, und deshalb findet sie sich in meinen Untersuchungen über die Gletscher nur sehr undeutlich beschrieben."

„Im August und September 1841 war diese Erscheinung auf dem Gletscher, namentlich in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** so deutlich, daß sie allen Besuchern auffiel. Ich machte viele Untersuchungen über ihre Ausdehnung und Modificationen."

„Man weiß, daß das Gletschereis im Allgemeinen durch die Anwesenheit eines Netzes von Haarspalten, die die ganze Masse durchziehen, sich von dem gewöhnlichen Eise unterscheidet. Trotz dessen ist das Eis sehr fest und obgleich es an unbedeckten Orten rauh erscheint, so ist dies doch nur oberflächlich und in einiger Tiefe findet man das Eis ebenso fest, wie unter der Moräne und überall, wo es gegen die Verdunstung geschützt ist. Wenn man nun dies Eis untersucht, so erscheint es durchaus nicht homogen, sondern aus vertikalen Blättern oder Bändern zusammengesetzt, deren Breite meist von 1—3 Linien wechselt, oft aber mehrere Zolle erreicht. Die einen Bänder haben eine bläuliche Farbe, ein sehr festes und homogenes Gefüge; die andern sind weiß, ihr Eis weniger hart und mit vielen Luftblasen durchzogen. Diese eigenthümliche Anordnung der blauen Bänder im Wechsel mit weißen, ist besonders an den Wänden der Schründe deutlich; die Bänder setzen von einer Wand zur andern fort und man kann sie oft auf mehrere hundert Fuß weit immer in derselben parallelen Richtung verfolgen. Man sieht sie, so weit das Auge in die Tiefe der Schründe dringt, sich in's Innere fortsetzen. Sie laufen meist der Gletscherare parallel; doch sind sie nicht immer geradlinig; auf dem Aletschgletscher und an andern Orten sah ich sie verdreht und verworfen, ganz wie Guyot dies schon früher

auf dem Griesgletscher beobachtete. Obgleich die im Anfang unseres Aufenthaltes gemachten Beobachtungen mich schon glauben ließen, daß diese Blätterstruktur sich in große Tiefen erstrecke, so wollte ich mich doch dessen direkt versichern und ließ mich deshalb in eines jener großen Löcher hinab, worein die bedeutenden Gletscherbäche stürzen. So verfolgte ich sie bis zu einer Tiefe von 120 Fuß."

„Ich will in wenigen Worten diese Fahrt beschreiben, welche meine Reisegefährten meine Höllenfahrt nannten. Es war gegen das Ende unseres Gletscheraufenthalts; wir hatten das Bohren eingestellt und bereiteten uns zur Abreise, als einst bei einer Discussion über die gemachten Beobachtungen ein Mitglied der Gesellschaft bemerkte, es möchte vielleicht das Hinabfahren in ein solches Loch nicht sehr gefährlich sein; vielleicht sehe man da unten gar manches Neue! Alle Welt klatschte Beifall und unverweilt suchten wir ein geeignetes Loch aus."

„Die großen Löcher oder Mühlen sind, wie ich schon in meinen Untersuchungen bemerkte, alte Schründe, welche durch kleine Bäche verhindert wurden, sich vollständig zu schließen, so daß ein fast kreisförmiges Loch überbleibt, welches der Bach immer mehr und mehr erweitert, besonders wenn er bedeutend ist. In geringer Entfernung fanden wir ein Loch, welches geeignet schien; es hatte acht Fuß Oeffnung und schien senkrecht in große Tiefe hinabzugehen. Ich beschloß, das Abentheuer zu versuchen. Vor allen Dingen mußte dem Bach ein anderes Bette gegraben werden, um ihn abzuleiten. Wir legten sogleich Hand ans Werk und, nachdem das neue Rinnsal fertig war, ließ ich den Dreifuß des Bohrers über dem Loche aufrichten. An dem Seile wurde ein Brett befestigt, auf dem ich saß, und überdem ließ ich mich noch mit einem Riemen

um den Leib an's Seil anschlingen, so daß ich die Hände frei hatte. Um gegen das Wasser, das überall herabträufelte, geschützt zu sein, ließ ich mir auf die Schultern ein Bocksfell werfen und setzte eine Kappe von Murmelthierpelz auf. So stieg ich, mit Hammer und Stock bewaffnet, hinab. Escher leitete die Abfahrt; er legte sich platt auf den Bauch und bog sich über den Rand des Abgrundes hinaus, um meine Befehle zu hören. Man war übereingekommen, daß man, so lange Escher mich hörte, stets hinablassen sollte bis ich Gegenbefehl gäbe. So kam ich ohne Hinderniß bis zu 80 Fuß Tiefe, stets mit Beobachtung der Bänderstruktur beschäftigt und die kleinen Eiszapfen bewundernd, deren ich oben erwähnte. Diese Zapfen hatten 2—5, selbst 6 Zoll Länge und einige Linien Durchmesser; sie waren nach unten gebogen und rührten offenbar von dem Durchsickern des Wassers her, denn sie waren sehr gleichförmig über die Oberflächen des Schrundes verbreitet. Die, welche dem Bache von oben ihren Ursprung verdankten, waren bei weitem größer, an der Eiswand festgewachsen und zugleich nur da, wo der Bach auffiel, entwickelt. Es schien mir als würden die blauen Bänder um so breiter, je tiefer ich hinabstieg, zu gleicher Zeit schienen sie weniger scharf getrennt und in geringerem Contrast zu dem weißen Eise."

„In 80 Fuß Tiefe etwa traf ich auf eine Eiswand, die den Brunnen in 2 Abtheilungen spaltete; ich wollte in den weitern Kanal, allein kaum nach 5—6 Fußen theilte er sich in viele enge Löcher. Ich ließ mich wieder herauf ziehen, und indem ich mich schief steuerte, ließ ich mich in die andere Abtheilung hinein. Ich bemerkte beim Hinabfahren, daß unten in diesem Loch Wasser war; allein ich glaubte es in weit größerer Tiefe und da ich vor allen Dingen die vertikalen Bänder verfolgte, die ich bei dem

von den hellen Eiswänden reflectirten Licht sehr gut sehen konnte, so war ich sehr überrascht, als ich plötzlich meine Füße im Wasser fühlte. Ich befahl, mich hinaufzuziehen; allein ich wurde nicht recht verstanden, und man ließ mich immer mehr hinab. Ich schrie laut auf, und nun zog man mich in die Höhe. Bis zum Schwimmen war ich nicht gekommen, aber in meinem Leben habe ich kein kälteres Wasser gefühlt; auf seiner Oberfläche schwammen große Eisstücke, ohne Zweifel zerbrochene Zapfen. Die Eiswände umher waren sehr rauh."

„Ich hätte gern länger angehalten, um die Struktur des Eises zu untersuchen und mich an dem herrlichen Blau zu weiden, das der Himmel aus diesem tiefen Schlunde zeigte; der Frost aber zwang mich, von längerem Verweilen abzustehen. Meine Freunde sagten mir oben, daß sie einen Augenblick schwerer Angst gehabt hätten, als sie meinen Schrei aus der Tiefe vernahmen; sie hatten große Mühe, mich heraufzuziehen, obgleich sie acht an der Zahl waren. Ich selbst hatte wenig über die Gefahren meiner Lage nachgedacht, und gewiß, hätte ich sie früher gekannt, ich hätte mich nicht ausgesetzt; die Reibung des Seiles brauchte nur einen der großen Eiszapfen loszulösen, um mich zu zerschmettern. Auch rathe ich Niemanden, diesen Versuch ohne wissenschaftlichen Zweck zu wiederholen."

„Bei dieser Fahrt habe ich die Bänderstructur des Gletschers nicht nur bis zur Theilung des Loches, etwa 80 Fuß, sondern sogar, obgleich weniger deutlich, bis unten auf den Grund des Loches hin verfolgt, und ich glaube hieraus schließen zu dürfen, daß sie den Gletscher von oben bis unten durchsetzen und allmählig mit der übrigen Masse verschmelzen. Nun geht aber aus den angeführten Beobachtungen hervor, daß so tief man kam, überall flüssiges

Wasser im Gletscher war, und wenn sich die Bänderstruktur über die ganze Gletschermasse erstreckt, wie es wahrscheinlich ist, so wird der einzige Weg, die Bildung der blauen Bänder zu erforschen, der sein, die Wasser in Filtration in dem Gletscher besonders da zu beobachten, wo die Bänder beginnen, d. h. auf der Grenze zwischen Firn und Eis."

„Ich muß hier eines Versuches erwähnen, den wir in der Absicht anstellten, die Verschiedenheit des Einflusses der Atmosphäre auf die Bänder zu erforschen. In der Nähe der Moräne, wo die Bänderstruktur sehr deutlich war, wurde ein Quadratfuß Eis etwa abgedeckt und wohl abgewaschen. Nun beobachteten wir aufmerksam die Verwitterung dieser Fläche. Die blauen Bänder erblaßten allmälig; in ihnen zeigten sich Spalten, ob neu gebildete oder sichtbar geworden durch die Entfernung der Luft, die in kleinen Bläschen an der Oberfläche ankam, wage ich nicht zu entscheiden. Nach einer halben Stunde ließen sich blaue und weiße Bänder nur undeutlich unterscheiden; die Fläche, die anfangs eben war, wurde rauh, und nach einigen Stunden porös bis in einige Zoll Tiefe; die Körner, die sich gebildet hatten, waren beweglich, ohne jedoch ganz lose zu sein; die Verschiedenheit der Farben war ganz verwischt, und das Eis schien aus ungleichen, aber homogenen Theilen zusammengesetzt. Wenn wir indeß diese grumelige Masse reichlich mit Wasser begossen, so sahen wir die Bänderstruktur, die blaue und weiße Farbe wieder erscheinen und das Eis sein ursprüngliches Ansehen annehmen. Wenn die Verwitterung sich lange fortsetzt, so lösen sich weiße Bänder bis in einen Fuß Tiefe etwa, wie eine Menge kleiner, den Firnkörnern ähnlicher Brocken auf, während die blauen Bänder dazwischen, wie feine, vorstehende Plättchen von Bimsstein sich erheben. Dasselbe hat im Großen auf dem

Gletscher Statt. Er ist im Allgemeinen weiß und rauh, allein sobald es regnet, so erscheinen die blauen und weißen Bänder auf's Neue und kontrastiren auffallend an der Oberfläche, demnach ist es wahrscheinlich, daß die weißen Bänder aus mit Wasser getränktem und zusammengefrornem Firn bestehen, während die blauen direkt aus flüssigem Wasser sich gebildet haben.*) Es wäre interessant, nachzusehen, ob in den Eiskellern durch Begießung des gestoßenen Eises eben solche Formen entstehen."

„Die Bewegung des Aargletschers wurde seit einigen Jahren von mir mit größter Aufmerksamkeit beobachtet. Im August 1840 war die Distanz des **Hôtel des Neuchâtelois** vom Abschwunge gleich 797 Meter (2657 Fuß). Dies war auf dem Blocke selbst bemerkt worden. Im Jahr 1841 war meine erste Sorge, die Entfernung aufs neue zu messen; sie betrug 861 Meter (2870 Fuß). Der Block hatte demnach um 64 Meter (213 Fuß) vorgerückt. Zieht man nun in Betracht, daß dies Vorrücken an einem Orte Statt hat, wo der Gletscher sehr wenig geneigt ist, (sein Fall beträgt kaum 3 Grad), daß die oberen Massen, namentlich das Lauteraar, sehr einförmig sind und keine Spur schneller Bewegung zeigen, so begreift man, daß ein Gleiten, wie es noch von vielen Naturforschern angenommen wird, kaum denkbar ist. Zudem muß man die Lokalitäten nur kennen, um sich zu überzeugen, daß ein Gletscher sich hier nie anders bewegen konnte, als durch die langsame und stete Bewegung, welche durch Infiltration und Gefrierung des Wassers in der ganzen Masse erzeugt wird."

„Bevor ich die Gletscher verließ, nahm ich mit meinem Freunde Escher noch einige Maßregeln, die diese Resultate

---

*) Spätere Untersuchungen haben diese Ansicht durchaus bestätigt.

bestätigen sollten. An mehreren Orten haben wir Reihen von Pfählen, die nach zwei Fixpunkten auf dem Felsufer einvisirt waren, quer über den Gletscher abgesteckt. Da alle Pfähle 10 Fuß tief eingerammt sind, so hoffe ich sie dieses Jahr noch aufrecht zu finden; wahrscheinlich aber werden sie nicht mehr gleich stehen und die, welche am weitesten nach unten vorgerückt sind, werden die Stellen, wo der Gletscher am schnellsten ging, anzeigen.*)

„Indeß war der Gletscher seit letztem Jahre nicht nur vorgerückt, er hatte sich auch bedeutend aufgebläht; am stärksten in der Nähe der Hütte, auf dem Lauteraartheile. Diese Blähung war so bedeutend, daß wir alle, auch die Führer, davon überrascht waren; ich bleibe gewiß noch weit unter der Wirklichkeit, wenn ich sie auf 10 Fuß schätze. Die beiden Pfähle, welche ich im vorigen Jahre in die Bohrlöcher gepflanzt hatte, den einen in 9, den anderen in 20 Fuß Tiefe, fand ich noch aufrecht stehend; sie hatten sich aber um 7 Fuß gehoben, so, daß der längste nur noch 13 Fuß tief stack; der zweite hielt kaum noch in dem 1½ Fuß tiefen Loche, welches ebenso, wie das andere, durch die Berührung mit dem Holze bedeutend erweitert war.“

„Auf den ersten Blick findet man dies ganz natürlich und aus der Abschmelzung der Oberfläche leicht erklärlich. Aber man muß nicht vergessen, daß beide Stangen gerade da stacken, wo die Aufblähung sehr bedeutend war. Wie nun diese oberflächliche Abnahme von 7 Fuß mit der Erhöhung des ganzen Niveau's um 10 Fuß in Einklang bringen?

*) Dieser Artikel ward im Anfange des Jahres 1842 geschrieben. Die Pfähle standen wie Agassiz vorausgesehen, nicht mehr in gleicher Richtung, als wir auf den Gletscher kamen, sie beschrieben einen Bogen, dessen Convexität in der Mitte nach unten gerichtet war.

Die Abnahme ist thatsächlich; und wenn trotz dessen das allgemeine Niveau der Gletscherfläche sich erhöht hat, so kann dies nur dadurch geschehen sein, daß das Volumen des aus dem eingesickerten Wasser gebildeten Eises bedeutenter war als das durch Abschmelzung der Oberfläche abgenommene Volumen. Solche Verhältnisse werden sich aber stets bei regnerischen Sommern, wie der von 1841 wiederholen; die Abdunstung ist dann nur gering, und eine große Menge Wassers sickert in den Gletscher ein. In der That wuchsen auch alle Gletscher des Oberlandes und drohten die Weideplätze zu überdecken."

„Der nämliche Versuch, den ich eben erzählte, wurde auch von Escher von der Linth auf dem Aletschgletscher mit nicht minder überraschenden Resultaten angestellt. Escher hatte, um meine Behauptungen zu prüfen, im Monate Juni auf dem Aletschgletscher eine Reihe von Pfählen abgesteckt, die er auf Fixpunkte am Gletscherufer bezogen hatte. Er hoffte auf diese Weise die verhältnißmäßige Bewegung der einzelnen Gletschertheile erhalten zu können; und um das Umfallen der Stöcke durch Sturm und Wind zu verhüten, hatte er sie 4 Fuß tief eingerammt. Wie erstaunte er, als er bei seiner Rückkehr in der Mitte August die meisten Pfähle umliegend, und nur noch einige in Löchern von einem halben Fuß Tiefe aufrecht stehend fand! Als ich 12 Tage später (am 28 August) auf dem Wege nach der Jungfrau vorbei kam, fand ich nur noch einen Stock aufrecht. In weniger als zwei Monaten hatte demnach der Aletschgletscher eine Eisschicht von 3½ Fuß Dicke verloren."

„Diese Versuche waren zu wichtig, um sie nicht fortzusetzen. Da ich voraus sah, daß das 140 Fuß tiefe Bohrloch in kurzer Zeit geschlossen oder doch wenigstens so ver-

engt sein würde, daß es nicht mehr zu meinen Zwecken dienen könnte, so stellte ich hier folgenden Versuch an. Ich ließ dreizehn Holzcylinder von einem Fuß Länge und etwas geringerem Durchmesser als das Loch anfertigen und sorgfältig von 1 bis 13 zeichnen; dann stieß ich Nummer eins bis auf den Boden des Loches, füllte in einer Höhe von 9 Fuß Sand auf, stieß dann Nummer zwei hinab, auf dieses wieder Sand und sofort abwechselnd, einen Cylinder mit neun bis zehn Fuß Sand, bis das ganze Loch gefüllt war. Am 5. September 1841 befand sich Nummer dreizehn anderthalb Fuß unter der Oberfläche. Schlägt man die jährliche Abnahme auf 5 Fuß, das Vorrücken zu jährlich 200 Fuß an, so wird in 28 Jahren der Cylinder Nr. 1 in einer Entfernung von 5600 Fuß zu Tage kommen, wenn anders die Verschiedenheit in der Geschwindigkeit der einzelnen Schichten des Gletschers nicht in Rechnung kommt."

„Das zweite, 30 Fuß tiefe Loch, wurde zu andern Versuchen verwendet. Aus den oben gegebenen Thatsachen über die Temperatur im Innern des Gletschers geht hervor, daß diese Temperatur während unsers Aufenthalts kaum sich veränderlich zeigte. Es fragt sich, ob sie auch während der Winterkälte, wo tiefer Schnee das Ganze deckte, dieselbe bliebe. Ich beschloß meine drei Thermometrographen zu diesem Versuche zu verwenden. Zwei derselben steckte ich in das Bohrloch, den dritten hing ich in freier Luft an dem Dreifuß der Bohrmaschine um. Um die Instrumente vor allen Unfällen und namentlich vor dem Wasser zu schützen, ließ ich eine Röhre von Weißblech machen von 2½ Zoll Durchmesser und 28 Fuß Länge, und senkte diese in das Bohrloch. Den einen Thermometrographen ließ ich bis auf den Boden der Röhre, den andern nur 13 Fuß tief hinab. Um meine Instrumente außerdem gegen

jeden Seitendruck zu schützen hatte ich dicke messingene Futterale dazu machen lassen. Jedes Futteral ist mit Unschlitt umgeben und das Bleirohr ist gut verschlossen, um alles Wasser abzuhalten. Auf diese Weise hoffe ich, bald das Minimum der Temperatur des Gletscherinneren, und der freien Luft, 12 Fuß über dem Boden, angeben zu können."

Dies mögen etwa die Hauptzüge unserer angestellten Beobachtungen sein. Hinsichtlich der Details der meteorologischen Beobachtungen verweise ich auf das nächstens erscheinende Werk von Agassiz. Wir unternahmen außerdem mehrere Ausflüge in die nächsten Umgebungen unserer Hütte und die benachbarten Gegenden, bald mit, bald ohne bestimmten Zweck, denn wir wußten schon aus Erfahrung daß bei solchen Ausflügen dasjenige, was man sich vorgenommen hat, oft sehr in den Hintergrund tritt und in einem so neuen Felde, wie die Gletscher, sind die unerwarteten Beobachtungen meist die wichtigsten.

Ich hatte mir die Untersuchung der geologischen Verhältnisse in der Nähe des Hotel vorbehalten und war durch die Reise, welche ich mit Studer und Escher von Zürich bis zur Grimsel gemacht hatte, vortrefflich zu solchem Unternehmen vorbereitet worden, indem die Genannten mir einen Theil der Thatsachen, worauf sie ihre Ansichten über die Struktur der Alpen stützen, zeigten. Nach ihrer Theorie nämlich bestehen die Alpen aus einer gewissen Zahl ellipsoidischer Massive, die sich aneinanderreihen wie die Felder eines Schachbrettes. Der Mittelpunkt eines jeden Ellipsoids ist aus kristallinischen Felsarten gebildet, deren Schichten von allen Seiten her nach dem Mittelpunkte einfallen, so daß ein Durchschnitt des Kernes einen Fächer vorstellt. An diesen Kern lehnt sich ein Gürtel meist metamorphosir-

ter Sedimentgesteine, deren Schichten in entgegengesetzter Richtung abfallen. Das Massiv des Finsteraarhorns ist das größte von allen; es erstreckt sich von der Gemmi bis zum Kistensattel östlich vom Tödi und das Aarbecken mit seinen Gletschern gehört ihm ganz allein an.

Ich weiß wohl, daß diese Theorie noch vieler Thatsachen bedarf, um ohne Widerspruch angenommen zu werden; soviel nur kann ich bestätigen, daß wir beim Hinabsteigen des steilen geschlängelten Fußpfades, von Engsteln nach Dorf Gadmen eine Reihe über einander liegender Schichten fanden, die nach außen abfielen, während auf der entgegengesetzten Seite die Schichten nach dem Mittelpunkte einzufallen schienen. Hier steht mithin die Schichtung der beiden Felsarten in Opposition, die um so auffallender ist, als das Thal auf der mineralogischen Grenze der Gesteine hinläuft. Von erhöhten Standpunkten aus sieht man diese Grenze mit dem Thale nach Westen hin drehen, und ich zweifle durchaus nicht, daß die Kalkfelsen des Eiger, Mettenberg und Roththal wirklich die Fortsetzung dieses ungeheuren Kalkgürtels sind, der den mittleren Kern umschlingt. Auf dem östlichen und südlichen Abhang sind diese Verhältnisse zwischen den Sediment- und Urgesteinen weniger deutlich, wahrscheinlich wegen der Nähe des Massives vom St. Gotthard, das so nahe liegt, daß nothwendig eines auf das andere Einfluß haben mußte. Indeß herrscht auch hier nach Studer, die Fächerstruktur, indem die Schichten auf dem östlichen Abhange des Siedelhorns nach Süd einfallen.

Derselbe Ausflug gab mir Gelegenheit ein anderes sehr merkwürdiges Phänomen zu studiren, das man ebenfalls mit den Gletschern in Verbindung bringen wollte, ich meine die Karrenfelder oder Schratten (Lapies oder Lapiaz

der Romanen). Diese gefurchten, zerschnittenen Flächen haben ein zu eigenthümliches Ansehen, als daß sie nicht die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt hätten, und da die Wassererosion bei ihnen so auffallend ist, so hat man sie dieser Kraft allein zugeschrieben. Da sie sich so häufig in der Nähe der Gletscher finden, so glaubten Agassiz und Charpentier sie mit diesen in Verbindung setzen zu können, sie schrieben sie der Erosion der Gewässer zu, die unter den Gletschern laufen, und betrachteten ihre Gegenwart als einen Beweis, daß früher Gletscher die Fläche bedeckt hätten. So unbegründet diese Ansicht auch sein mag, so hat sie doch das Verdienst die Aufmerksamkeit von Neuem auf diesen Punkt gelenkt zu haben, und wir verdanken dem Züricher Physiker Ferd. Keller die genauesten Untersuchungen über diese Erscheinung und eine einfache und natürliche Erklärung ihres Ursprungs *).

Eine wesentliche Thatsache ist die, daß die Karren sich nur in Kalkgebirgen finden und niemals auf kristallinischen Gesteinen. Namentlich in den Kalkgebirgen der Alpen, in den kleinen Kantonen, Appenzell, Wallis und Savoyen sind sie sehr häufig **). Keller führt in der östlichen Schweiz als ausgezeichnete Lokalitäten an: den Säntis, die Kuhfirsten (oberhalb Ammon), der Kerenzerberg, den Riselstock, die Karrenalp; die Silbern, die Gebirge des Muottathales, die Windgelle, die Berge des Weggithales, den Fluhbrig, die Frohnalp, den Bauen, den Sättelistock, den Rigidalstock,

*) Bemerkungen über die Karren oder Schratten in den Kalkgebirgen. Neujahrsblatt der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft für 1840.

**) Keller spricht mit Unrecht dem Jura die Karren ab; es gibt deren sehr schöne oberhalb Biel, oberhalb Bevair, auf dem Marchairu und an vielen anderen Orten.

den Wellenstock, den Brünig, den Kaiserstock, den Liedernen; — in der östlichen Schweiz: das Faulhorn, die Gemmi, den Rawyl, den Sanetsch, die **Tour d'Ay, Tour de Mayen** u. s. w.

Man unterscheidet mehrere Arten von Karren; meist sind es einfache, gewundene Rinnen, die mehr oder weniger tief von den atmosphärischen Niederschlägen in der Richtung des größten Falles ausgewaschen wurden, und den Rinnen gleichen, welche die Wellen an den Kalkufern unserer Seen aushölen. Dahin gehören die oben erwähnten Karren des Kirchet und des Mettenberges. Ist das Gestein von ungleicher Härte, so werden die Karren unregelmäßiger; das Wasser wäscht die weichen, erdigen Stellen aus, höhlt darin manchmal weite Strecken und läßt die harten Theile erhaben stehen. Die bizarrsten Gestalten endlich entstehen, wenn viel Spalten, die das Wasser durchlassen, den Fels durchsetzen, und dieser selbst weich und löslich ist. Das Gestein zwischen den Spalten nimmt dann Formen, ähnlich den Gletschernadeln an; bald stellen sie große scharfe Kämme, bald ungeheure Keulen oder Lanzen dar. Dies sind die wahren Schratten, die sich besonders in einem eigenthümlichen Kalksteine finden, der sonst sehr hart, dicht und homogen ist und in Schwyz, Unterwalden und Appenzell sehr entwickelt ist. Mousson hat ihn, nach einem Dorfe in Schwyz, Seewerkalk *) genannt. Die Schratten zwischen Beckenried und Engelberg, die wir sahen, fanden sich in diesem Kalke.

---

*) Studer stellt diesen Seewerkalk unter den Nummulitenkalk und parallelisirt ihn dem Hippuritenkalke Südfrankreichs. Escher dagegen stellt ihn mit der Kreide von Maestricht zusammen und zählt den Nummulitenkalk zu dem Néocomien. Nach ihm befände sich demnach der Gault zwischen dem Nummulitenkalk und dem Seewerkalk.

Ich kenne nichts Oederes und Traurigeres auf der Welt als diese Karrenfelder. Die Gletscher sind zwar auch Gegenfüßler der Fruchtbarkeit; aber ihre lebhaften Farben und ihre Frische erfreut; man fühlt, daß in diesem Eise, sobald es schmilzt, die Fruchtbarkeit anderer Gegenden begründet ist. Die Karrenfelder dagegen bieten von allen Seiten nur Düsteres. Alles ist nackt, öde; kein Halm gedeiht auf diesen Steinkämmen, deren leere Flächen eine unerträgliche Hitze ausstrahlen. Vergebens sucht der ermüdete Wanderer eine Quelle, seinen Durst zu stillen; das Regen- und Schneewasser sickert unmittelbar in die Spalten, um am Fuße des Gebirges, als periodische Sturzbäche hervorzubrechen und die dort gelegenen Thäler zu verwüsten.

Es ist sehr natürlich, daß man die zwei ersten Arten von Karren mit den Gletschern in Verbindung zu bringen suchte, zumal da sie oft mit andern unläugbaren Gletscherspuren in Verbindung auftreten, wie z. B. am Kirchet bei Meyringen. Allein den zuletzt erwähnten Schratten kann man unmöglich solchen Ursprung beimessen. Die Gletscherflächen haben gerade das Eigenthümliche, daß sie gleichmäßig abgenutzt und gerundet sind; ihr Charakter ist die Einförmigkeit. Giebt es aber etwas Eckigeres, Unregelmäßigeres, Ungleicheres als ein Feld ächter Schratten?

Ich will nicht läugnen, daß einst Gletscher diese Flächen bedeckten, aber ich glaube, daß ihre jetzige Form den späteren atmosphärischen Einflüssen zuzuschreiben ist. Eine Thatsache zur Unterstützung dieser Ansicht. Als wir von Beckenried aus nach Engelberg aufstiegen, fanden wir oberhalb der Weiden viele nackte Kalkfelsen. Bei näherer Betrachtung sah ich, daß sie alle mehr oder minder ausgewaschen waren, allein meist nur auf der nach Westen gewandten Seite, wo die heftigsten Regen herkommen, während auf

der östlichen Seite die Rinnen nur unvollkommen entwickelt waren. Offenbar konnte dies nur den herrschenden Westwinden, die Regen bringen, zugeschrieben werden. Alle Schwierigkeiten sind indeß noch nicht gehoben. So ist noch zu erklären, warum sich an einigen Orten im Jura Karren finden, an andern nicht. Ich verweise auf das Werk von Agassiz.

Der Aargletscher liegt ganz in dem kristallinischen Centralkern des Finsteraarhornes; aber man braucht nur einige Schritte auf seiner Guffer gemacht zu haben, um zu sehen, daß sein Becken mehrere, sehr verschiedene Gesteine führt. Am Gletscherende, wo alle Moränen in eine Blockdecke verschmolzen sind, finden sich auch die Felsarten gemengt; höher oben trennen sie sich unmerklich und allmälig kommt man, der Moräne folgend, an den Ort, wo ein jedes Gestein ansteht.

Man unterscheidet vorzüglich zweierlei Gesteine auf den Ufern des Aargletschers, deren Grenze meist sehr bestimmt ist, Granit und Gneiß. In der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** erkennt man die Gesteine schon von Weitem und ein geübtes Auge täuscht sich auch in der Entfernung nicht. Der Granit zeigt meist wenig Rasen und große nackte, abgerundete Felsen, während der Gneiß mit reichem Grün bekleidet ist. Dieser Unterschied rührt vielleicht weniger von der Zusammensetzung der Gesteine, als von der Erhaltung der stets sehr sterilen Schliffflächen auf dem Granite her. In der Tiefe kann man so an der Vegetation die Gesteinsgrenze erkennen; in der Höhe ist sie durch die verschiedene Farbe der Felsen gegeben; der Gneiß ist dunkel, fast schwarz, der Granit hell, oft beinahe weiß. In der Nähe ist die Grenze ebenso scharf und man kann, beim Aufsteigen an der Miselen, mit dem Finger die Be-

rührungslinie von dem Fuße des Gebirges bis zur Spitze verfolgen; beide Gesteine sind sonderbarer Weise nicht als Schichten getrennt, sondern so innig verschweißt, daß ich eine Menge Handstücke geschlagen habe, die halb aus Gneiß, halb aus Granit bestehen. In der Nähe der Berührungslinie finden sich viele Gänge, die man schon von Weitem erkennt, wenn sie die gehörige Breite haben; an der Miselen zum Beispiel erstreckt sich ein breiter Granitgang von dem Fuße bis zum Gipfel, wie ein weißes Band auf dem dunkeln Gneiße sich auszeichnend. Neben diesem Hauptgange, der vielleicht 30 Meter von der Grenze der beiden Gesteine liegt, sieht man noch viele kleine unregelmäßige. Im Allgemeinen ist das Korn des Granites in diesen Gängen weit feiner und gleichförmiger als in der Hauptmasse; oft so fein, daß er dem lithographischen Kalkschiefer gleicht. Dieselben Erscheinungen lassen sich auch am Fuße des Abschwunges beobachten, wo sich die beiden Gletscherströme vereinigen, sowie auf dem rechten Ufer des Finsteraargletschers, namentlich im Circus des Altmann. Ueberall findet man zahlreiche Gänge in derselben Lagerung und mit den gleichen petrographischen Charakteren *).

Der Gneiß ist weit veränderlicher. Bald ist er eben so compakt als der Granit, bald wieder ganz schieferig; seine Farbe ist schwarzblau, sein Korn fein, mit kleinen Feldspathkristallen gemengt; so namentlich der Gneiß an dem Finsteraarhorn und Schreckhorn, von welchem letzteren

*) Professor G. Bischoff in Bonn sucht dies feinere Korn der Granitgänge aus einer schnelleren Erkaltung der geschmolzenen Massen abzuleiten und hierauf, sowie auf unsere Beobachtungen über die Hochspitzen gestützt, behauptet er, der Alpengranit sei kein metamorphosirtes Gestein, sondern eine Eruptionsmasse. Ich komme später hierauf zurück.

das **Hôtel des Neuchâtelois** herstammt. Zuweilen sind die Feldspathkristalle größer, die Masse sieht mehr granitisch aus, oft so bedeutend, daß die Unterscheidung schwer fällt. Doch ist der Gneiß nie so weiß wie der Granit, und die Feldspathkristalle sind in regelmäßigen Reihen abgelagert, was oft an den Adergranit Saussure's erinnert. Ein dritter, wichtiger, wenn auch nur rein empirischer Charakter des Gneißes ist seine leichte Oxydirbarkeit an der Luft. Doch hängt dies, wie es scheint, mehr von lokalen Einflüssen, als der allgemeinen Zusammensetzung ab; so sind die von dem Schreckhorn kommenden Sandecken nie röthlich, während man auf dem rechten Gletscherarme einige kupferfarbige Guffern antrifft, die sonderbar mit den hellen Farben des Granites und den dunkeln Tinten der gewöhnlichen Gneißschiefer contrastiren. Das Studerhorn namentlich liefert solche, leicht oxydirbare Schiefer. Eine vierte Art Gneiß endlich findet sich in Gestalt von Gängen mitten im gewöhnlichen Gneiß an der Miselen. Es ist ein schiefriges, weißes, zerreibliches Gestein, das in sehr regelmäßigen, dünnen Platten in weiter Erstreckung abgelagert ist und leicht verwittert. Unsere Führer nannten das Gestein, seiner Aehnlichkeit mit Brettern wegen, Holzschiefer. Dies Gestein ist wohl geeignet, Zweifel über den plutonischen Ursprung des Gneißes entstehn zu lassen, denn nichts gleicht weniger den gewöhnlichen eruptiven Gesteinen, als diese zerreiblichen endigen Platten, die so regelmäßig sich absondern. Ich bin überzeugt, der verstockteste Plutonist würde, dieser Felsart gegenüber, sie nicht mehr für eruptiv zu erklären wagen.

Der Granit bietet ebenfalls bemerkenswerthe Strukturverschiedenheiten. Man unterscheidet unter den Blöcken der Moräne hauptsächlich zwei Arten; der weiße Granit mit etwas Glimmerblättchen ist der gewöhnlichste; der andere

hat eine ganz eigene gelbe Farbe. Der weiße Granit steht auf beiden Seiten des Thales an; er bildet auch die Hauptmasse des Siedelhornes und der umliegenden Gipfel. Der gelbe kommt nur an wenig Orten, wie am Grunerhorn und am Abschwung vor. Die ungleiche Weise, womit diese Felsart in der Guffer vertheilt ist, beweist, daß von Zeit zu Zeit gewaltige Stürze sich ereigneten, die jedesmal ungeheure Massen auf den Gletscher schleuderten, und aus diesem Grunde erscheinen auch die Granitmoränen weit unregelmäßiger als die Gneißmoränen. Es stürzen plötzlich bedeutende Massen, dann eine Zeitlang wenig oder nichts; während der Gneißschiefer mehr gleichförmig verwittert und so die Moränen in regelmäßiger Weise speist. Die gelbe Farbe der Granite vom Abschwung ist durchaus nicht oberflächlich, wie man auf den ersten Anblick glauben könnte; doch ist sie nach außen gesättigter, und man findet Blöcke, die im Innern fast weiß sind. Dies beweist augenscheinlich, daß die Farbe, wie die der kupferrothen Gneiße, von äußeren Einflüssen abhängt, welche die Masse inniger durchdrungen haben. Zuweilen findet man ähnliche gelbe Granite auf dem Oberaargletscher, und wie es scheint, nirgends anders, so daß man sie als für das Hasli und das Aarbecken charakteristisch ansehen kann. Im Rhonebecken hat man ihrer wenigstens bis jetzt noch nicht erwähnt.

Man findet ferner unter den Gesteinen der Moräne viele Kristalle von glasigem Quarz und Chlorit. Oben schon erwähnte ich der Kristallhöhlen, welche nahe am Gletscherende im Gebiete des Granites liegen. Der Gneiß ist nicht minder reich an Kristallen; er liefert besonders chloritische Quarze. Zuweilen auch, aber nur sehr selten, findet man Kristalle von Rauchquarz, und selbst Flußspath will man angetroffen haben.

Man kann nicht lange unter den Hochgipfeln leben, ohne sich versucht zu fühlen, sie zu ersteigen. Unter den das Hotel umstarrenden Hörnern, die meist sehr schroff sind, zeichnen sich zwei auf dem linken Ufer der Lauteraar durch ihre runde Gestalt aus. Zwei ungeheure Schneekuppen, stechen, der Berglistock in der Ferne, das Ewigschneehorn in der Nähe, sehr durch ihre Form gegen die spitzen Felsnadeln ab. Das Ewigschneehorn, in der Nähe des nach dem Urbachthale führenden Gauligletscher gelegen, war, den Führern zufolge, leicht zu ersteigen; der Berglistock bot größere Schwierigkeiten. Ich äußerte gegen Jakob den Wunsch, das Ewigschneehorn zu ersteigen und wir beschlossen, am ersten schönen Tag diesen Entschluß auszuführen. Man hatte uns auf der Grimsel gesagt, daß zwei Basler denselben Vorsatz hegten, und in der That sahen wir am folgenden Mittag mehrere Reisende in der Richtung des Ewigschneehornes über den Lauteraarfirn gegen unsere Hütte kommen; es waren die Basler, welche uns berichteten, sie hätten keine Schwierigkeit gefunden. Sie luden uns dringend ein, ihrem Beispiele zu folgen.

Tages darauf ging ich mit Jakob nach dem Ewigschneehorn. Wir marschirten schief über den Lauteraarfirn, der fast eben ist, wenig Spalten hat und zumal, ehe die Sonne seine Oberfläche erweicht hat, sehr gangbar ist. Dann steigt man längs der Gehänge über wenig steile Gneißschiefer hinan, welche noch einige Spuren von Schliffflächen und Rundhöckern zeigen; trotz der Verwitterung der Oberfläche erkennt das geübte Auge noch Spuren alter Gletscherreibung. Indeß erhoben sich die Rundhöcker nicht zu bedeutender Höhe und man ist gewiß nicht weit von der Wahrheit, wenn man ihre obere Grenze zu 2–300 Meter (1000 Fuß) über dem Lauteraarfirn setzt. Nur einige sehr

steile Schneerunsen sind etwas schwierig, wenn sie nicht von der Sonne erweicht sind. In der halben Höhe etwa geht der compakte Gneiß in einen schwarzen, leicht verwitternden Schiefer über, dessen Trümmer äußerst ermüdend sind. Man erhebt sich allmählig längs einer hohen Gneißmauer bis zur Höhe des Sattels, wo der Schiefer wieder in Gneiß wechselt. Der Sattel selbst bildet einen engen Einschnitt im Kamme, der sehr scharf ist, so daß man rittlings an einigen Orten halb im Aarthale halb im Gaulithale sein könnte. Die auseinandergerissenen Platten, die oft in drohender Stellung übereinanderliegend, den Kamm bilden, geben all diesen Gräten ein zerissenes, gezacktes Ansehen, welches auffallend mit den weniger hohen Gipfeln contrastirt, über welche die Gletscher einst weggingen. In einer Viertelstunde hat man die Kuppel des gerade über dem Sattel gelegenen Ewigschneehorns erreicht. Seine Höhe ist auf etwa 3500 Meter (11,670 Fuß) geschätzt. Nach seiner Ersteigung sieht man bald, daß es seine Form dem Zusammentreffen zweier Kämme verdankt, welche an diesem Orte einen Knoten bilden; der eine dieser Kämme bildet das rechte Ufer des Aarthales, der andere setzt gegen Norden hin fort und theilt den Gauligletscher in zwei Theile. In solcher Höhe aber braucht es nur einer geringen Oberfläche auf einem Gipfel, um sogleich eine Schneekappe darüber zu sehen, die von Jahr zu Jahr zunimmt und welche durch die Winde zu einer Kuppel gerundet wird.

Die Aussicht vom Gipfel aus ist, wie zu erwarten steht, herrlich. Man steht gerade dem Schreckhorn gegenüber, das seinen langen, zerrissenen Kamm und seine entsetzlich steilen Gehänge in die Höhe reckt. Das Finsteraarhorn erhebt zur Seite sein kolossales Haupt über den Grat der Hugihörner und des Abschwunges; ihm zur Seite

steht sein ewig weißer Genoß, die strahlende Pyramide des Studerhorns, die schmale Nadel des Oberaarhorns, dem die Scheuchzerhörner, das Grunerhorn, das Escherhorn in minderer Bedeutung sich anreihen. Westlich, über den Lauteraarsattel hinaus, sieht man die Stockhornkette mit ihren Hörnern. Die interessanteste und unerwarteste Aussicht aber öffnet sich gegen Norden. Weite Schneefelder dehnen sich hier aus; ein ungeheurer Circus, dessen Gegenwart man kaum ahnte, erfüllt das Innere des Massives der Mieselen und nährt den rechten Arm des Gauligletschers, das Huhnerthäli genannt. Mir fiel besonders die Regelmäßigkeit auf, mit welcher die große Spalte, welche die Oberländer den B e r g s c h r u n d nennen, längs der Wände hinlief. Der Bergschrund läßt sich überall leicht wieder erkennen. Er findet sich an den Gehängen aller hohen, mit Schnee bedeckten Spitzen, meist in der Nähe des Gipfels, dessen Conturen er nachahmt. Oft ist er 30 — 50 Fuß breit und wie wir weiter unten sehen werden, ist er es, der dem Ersteigen der Hochgipfel die meisten Schwierigkeiten und selbst Gefahren entgegen setzt, denn nur selten läßt er sich ohne Leiter passiren. Der Bergschrund entsteht nicht, wie die Schründe des eigentlichen Gletschers, durch Spannung und Zerreißen der Masse; wahrscheinlich ist er nur eine einfache Continuitätstrennung, da er sich meist an den steilsten Punkten der Abhänge findet, und wahrscheinlich zeigt er die Stelle an, wo sich die Masse zu bewegen anfängt, oder schneller bewegt, als das die Gehänge bekleidende Eis.

Hat ein Berg mehrere Schneeterassen, so zeigt er auch meist in der Nähe jeder Terasse einen Bergschrund, und ein Gipfel kann deren zwei bis drei haben. Zuweilen, wenn sehr reichlich Schnee fällt, wird der Bergschrund von

Lawinen ausgefüllt, und aus diesem Grunde sind sehr schneereiche Jahre den Ersteigungen der Hochgipfel günstig.

Das Ritzlihorn mit seinen schwarzen Seiten erhebt sich wie ein gewaltiger Fächer hinter dem Hühnerthäli aus den flimmernden Schneedecken. Noch weiter hinten sieht man mit Erstaunen auf den Kämmen des Gelmerhorns weite Gletscherflächen, den Gelmergletscher, aus welchem der reißende Sturzbach entspringt, dessen Cascaden zwischen der Handeck und dem Räterichsboden über das rechte Aarufer hinabspringt. Eine Menge entfernter Gipfel kränzen den Horizont von allen Seiten, und an einem schönen Tage kann man mit Hülfe eines guten Fernrohrs auf der Pyramide des Rigi die Gebäude erkennen. Ich suchte mir unter den Felsen ein geschütztes Plätzchen, von dem aus ich mit Muße dies großartige Schauspiel betrachten konnte, während Jakob mir die Spitzen in der Umgebung nannte und die Wege der Gemsjäger zeigte. Er hatte gehofft, einige Gemsen anzutreffen, und in der That erschien eine auf dem Meselenkamm, während wir hinter den Felsen saßen. Sogleich zeigte er mir den Weg, den sie genommen haben mußte, und gab den Ort an, wo sie später zu finden sein würde. Sein Auge glänzte mit ungewohntem Feuer, während er von dem Ziele seiner Leidenschaft sprach und die Hoffnung ausdrückte, die Gemse am andern Morgen erreichen zu können. Unglücklicherweise gab es Nebel, und das Thier entging so seiner Verfolgung.

Wir stiegen in weniger als einer Stunde nach dem Gletscher hinab, wo der Firn so erweicht war, daß wir bis an das Knie einsanken. Wir machten einen langen Umweg um das Hotel zu erreichen, und da ich die Aussicht vom Ewigschneehorn zu schön gefunden hatte, so lud ich Agassiz dringend ein, hinauf zu gehen. Er that dies auch

später mit den Hrn. Forbes und Heath. Jakob führte sie. Oben angekommen, konnten die Herren der Versuchung, den Gauligletscher zu besuchen, nicht widerstehen. Die Hauptschwierigkeit war die Passage des Bergschrundes, da sie weder Leiter noch Seil zum Anbinden, noch Beil zum Stufenhacken bei sich hatten. Glücklicherweise fanden sie bei einem Felsen einen Punkt, wo der Schrund nicht breit war, so daß sie ihn übersetzten. Dies gethan, beschlossen sie, in Guttannen zu übernachten. Es war eine Unvorsichtigkeit, denn sie hatten keinerlei Mundvorrath bei sich und hätten leicht Hunger leiden können, wenn sie die Nacht unter freiem Himmel zubringen mußten. Allein der Reiz der Neuheit lockt zu mancher Unbesonnenheit.

Da der Gauligletscher nach Norden hinabsteigt, so erhält sich der grümelige Schnee weit länger auf ihm, als auf den südlich geneigten Gehängen. Indeß findet man auch hier halbbedeckte Schründe, die zu großer Vorsicht mahnen, besonders wenn man nicht angebunden ist. Der Gauligletscher hat zwei Arme, von denen der dem Sattel angehörige der kleinere ist, während der größere nordwestlich davon gelegen, von den östlichen Gehängen des Berglistockes und der Wetterhörner herabsteigt. Am nördlichen Fuße des Ewigschneehorns vereinigen sich beide Arme, und etwas unterhalb dieser Vereinigung beginnt, etwa in gleichem Niveau mit dem Aargletscher, das Gletschereis. Man erkennt dies Gebiet schon von weitem an den Moränen und den nach oben converen Schründen, die im Firn nicht vorkommen. Das Gaulithal ist nicht so breit als das Aarthal; seine Seiten sind auf mehreren übereinander liegenden Terrassen mit schönen Weiden bekleidet. Der Gletscher fließt von Süd nach Nord bis zum Fuße des Ritzlihorns, das ihn nach Westen ablenkt. Das Ritzlihorn ist ein herr-

licher Berg; von massigem Ansehn aus der Tiefe des Thales herauf, hat es dennoch, wie das Ewigschneehorn, einen scharfen Kamm in der Höhe, auf dem kein Schnee hält und wo man an mehreren Orten deutlich in der Ferne die Grenze zwischen Gneiß und Granit sehen kann. Die Reisenden brauchten mehrere Stunden, um das Ende des etwa 2 Stunden langen Gletschers zu erreichen. Der Gletscher ist bei weitem nicht so breit, als der Aargletscher; sein Ende breitet sich fächerförmig aus wie der Rhonegletscher, die Spalten sind sehr tief und strahlen nach allen Seiten, und an den Ufern finden sich viele Schliffflächen als Zeugen eines früheren höheren Niveaus.

Weniger die Schwierigkeiten des Gletschers als vielmehr die Länge des Thales macht diesen Ausflug sehr ermüdend, denn vom Gletscherende bis Imgrund zählt man 4 volle Stunden. Die Gemsjäger übernachten deßhalb meist in einer Sennhütte am Gletscher, um am frühen Morgen den Sattel zu passiren und auf dem linken Ufer des Lauteraarfirns zu jagen; sie kommen so auf dem Sattel an, ehe die Sonne noch den Schnee erweicht hat und können hernach mit Muße die Grimsel erreichen. Die beiden Basler hatten es ebenso gemacht. Das Thal ist ziemlich einförmig und ohne malerisches Interesse, erst wenn man dem Gestellihorn gegenüber anlangt, wird es pittoresk. Die Thalsohle erweitert sich bedeutend, man ist in dem eigentlichen Urbachthale, dessen Grün eine herrliche Frische zeigt; mit Wollust wandelt man nach langem Klettern über Fels und Eis auf diesen sammtnen Rasen. Dieser Theil des Thales ist etwa eine Stunde lang; er endigt bei Unterstock, das auf der Terrasse über Imgrund liegt. Nahe dem Ende finden sich schöne Längsmoränen und überall Schliffflächen und Rundhöcker eben so deutlich, als in der Nähe des Glet-

schers. Seit langer Zeit ist das Thal durch ein merkwürdiges geologisches Phänomen bekannt; auf der linken Seite finden sich nämlich die berühmten Kalkkeile im Gneiß, die unsere Geologen so lebhaft beschäftigten und die, was man auch davon halten möge, der plutonischen Theorie über eruptiven Ursprung des Gneißes und Granites große Schwierigkeiten entgegen setzen.

Am nächsten Morgen besuchten die Reisenden Rosenlaui, um sich zu vergewissern, ob der Gletscher das Dreieck, was wir im März eingehauen, überzogen hätte. Allein statt vorzurücken, hatte sich der Gletscher zurückgezogen und nur auf dem linken Ufer sich vorwärts bewegt. Der Sicherheit wegen hieb Agassiz einen zweiten Triangel nahe an der Gletscherecke ein, der bei dem geringsten Vorrücken des Gletschers bedeckt werden muß. Agassiz macht auf die merkwürdigen Streifen und Furchen des rechten Ufers aufmerksam, wo sie in einem Winkel von 19—32 Grad in die Höhe steigen. Mehrere der Furchen sehen ganz frisch aus, und an einem Orte sieht man den Block, der eine derselben gezogen, zwischen Fels und Eis eingebacken. Die aufsteigenden Furchen lassen sich meist durch die Oertlichkeiten erklären; sie finden sich bei Verengerungen des Gletscherbettes, wo die Eismasse sich stopfte, aufblähte und so den in ihr eingebackenen Blöcken eine aufsteigende Richtung geben mußte.*)

---

*) Man sieht auch in der Nähe der Grimsel solche aufsteigende Furchen, z. B. an der ersten Schlucht unterhalb des Hospizes, wo sie E. de Beaumont schon vor langer Zeit sah. Forbes schreibt sich mit Unrecht ihre Entdeckung zu.

Ausflug nach dem Albrun.

Während Agassiz so die Gletscher des Nordabhanges der Alpen untersuchte, hatte ich gen Süden, nach Italien hin, einen Ausflug gemacht. Man erlaube mir, eine kurze Erzählung derselben hier einzuschalten.

Eine ganze Gebirgskette, von der man kaum spricht und die von den Naturforschern nur sehr wenig gekannt ist, erstreckt sich zwischen Oberwallis und dem höheren Theile des Formazzathales; der Griesgletscher und einige wenige, kaum genannte Gletscher bedecken die Rücken dieser Kette und steigen in ihre Thäler hinab. Zur Stunde hat man nur einzelne, unbestimmte Angaben über die Eigenthümlichkeiten dieser Berge, und ihre Topographie ist noch sehr mangelhaft. Künftigen Forschungen ist hier ein weites Feld geöffnet, und die Wissenschaft wird bald trotz der mannigfachen Hindernisse, die sich folgerechten Beobachtungen dort entgegensetzen, in dies unbekannte Gebiet eindringen, zumal da jetzt, wo die Gletscher und die darauf bezüglichen Erscheinungen ein Gegenstand der Vorliebe für die Geologen geworden sind, auch diese wilden und erhabenen Regionen ihre Schritte mehr anziehen, weil die erratischen Erscheinungen in ihrer ganzen Vollständigkeit sich hier entfalten.

Schon seit langer Zeit nährte ich den Wunsch, einmal den Griesgletscher zu besuchen, über welchen die Maulthierstraße von Formazza her in's Wallis führt. Das Binnenthal hatte ebenfalls meine Neugier rege gemacht, seit Hr. v. Cherpentier die erratischen Blöcke, welche den Steinhof im Canton Solothurn bedecken, aus diesem Thale hergeleitet hatte, und da ich vernommen hatte, daß von Pommat (Formazza) ein Paß über den Albrun in das Binnenthal führe, so brach ich in der Mitte August nach dem Ober-

wallis auf. Allein die Walliser konnten mir nur sehr unbestimmte Auskunft über die zu besuchende Gegend geben. Man rieth mir, durch das Eginenthal hinüberzusteigen und durch das Binnenthal zurückzukommen, weil es mir leichter sein würde, in Pommat einen Führer über den Albrun zu erhalten, als auf der Walliserseite; von dem Albrun aus könnte ich dann dem Saumpfad folgen, der aus dem **Val' d'Antigorio** in das Binnenthal führt. Die Pommater haben Weiden bis nahe an den Gipfel des Berges, sie mußten daher in der That die Gegend genauer kennen, und ich ging demnach, den Rathschlägen der Walliser folgend, in das Eginenthal, das sich etwas unterhalb Obergestelen in das Rhonethal öffnet.

Das Eginenthal (**vallée d'Aigesse**), zwar kaum zwei Stunden lang, ist dennoch für den Geologen von dem größten Interesse; Saussure hat ihm in seinen Reisen ein eigenes Kapitel gewidmet. Am Eingang des Thales findet sich ein blättriges Gestein, eine Art Talkschiefer (Gneiß nach Saussure); man erkennt es aus der Ferne an seiner dunklen Kupferfarbe. Nach etwa halbstündiger Erstreckung wird diese Felsart plötzlich durch grobkörnigen Granit (Adergranit nach Saussure) ersetzt. Die Geologen neurer Zeit, welche alle kristallinischen Felsarten der Centralalpen für metamorphosirte Sedimentgebirge halten, nennen dies Gestein auch Halbgranit oder Gneißgranit. Er bildet den größten Theil des Oberwalliser Gebirges und herrscht hier etwa auf anderthalb Stunden Erstreckung; man erkennt ihn leicht an seinen großen Feldspathkristallen. Seine Schichtung ist nicht sehr deutlich; doch kann man noch eine Art Fächerung mit vertikalen Schichten unterscheiden, die, wie in der Nähe der Grimsel, von Nordost nach Südwest laufen; man darf indeß diese undeutliche Schichtung nicht

mit den parallelen Bändern verwechseln, welche von der größeren Anhäufung der Feldspathkristalle in gewissen Richtungen erzeugt werden.

Je höher man im Thale emporsteigt, desto häufiger wird der Glimmer in dem Granite, wo er anfangs nur selten war; man trifft endlich Strecken, wo die ganze Masse große Glimmerflecken zeigt und man glauben könnte, ein anderes Gestein vor sich zu haben, wenn nicht unmerkliche Uebergänge vorhanden wären. Dergleichen Thatsachen beweisen, daß man in Hinsicht der Bestimmung des Herkommens erratischer Blöcke und Gerölle nach einzig mineralogischen Kennzeichen nicht vorsichtig genug sein kann.

Das Thal ist ziemlich enge, so weit der Granit herrscht und den Boden mit feinem weißem Sande, verwittertem Granite, bedeckt. Weiter oben trifft man statt des weißen Sandes schwarzen kieseligen Grand; das Thal erweitert sich mit einem Male, und im Hintergrunde erscheint ein Gletscher, welcher die Höhe des Sattels zwischen dem Eginen- und Formazzathale bedeckt. Die Thalwände sind hier aus einem schwarzen Schiefer gebildet, dessen senkrechte Schichten bis in die Spitze des hohen Gipfels verfolgt werden können, der den Gletscher zur Linken überragt. Man hat dies Gestein Nuffenenschiefer genannt und unlängst Belemniten darin entdeckt, die zwar bis jetzt noch nicht haben bestimmt werden können, aber doch unwiderleglich nachweisen, daß dies Gestein, worin sie stecken, neptunischen Ursprungs und zwar aus der jurassischen oder Kreideformation ist; die nachfolgenden plutonischen Einflüsse haben aber die Natur der Felsart so verändert, daß sie durchaus unkenntlich geworden ist; zahlreiche Quarzadern, welche aller Orten hervorstehen und den Weg sehr holprig machen, durchsetzen sie nach allen Richtungen; hie und da sieht man Gletscher-

spuren. Ich fand am Fuße des Gletschers in mehreren Blöcken, die von den benachbarten Spitzen herzukommen schienen, kleine Trümmer, die ich für organische Reste hielt; sie sahen wie kleine Tangarten aus, waren aber zu sehr verwittert, als daß man sie genauer hätte erkennen können. Nach späteren Untersuchungen scheint es in der That, daß die Belemniten öfter von solchen Tangen begleitet werden.

Der Gipfel des Passes wird, wie ich schon oben bemerkte, von dem Griesgletscher eingenommen. Die Italiäner, welche mit der Schweiz Handel treiben, ziehen mit ihren Maulthieren etwa eine Viertelstunde weit über sein Eis nahe an seinem Ende. Seine Oberfläche ist so eben, daß der Höhepunkt sich nur durch die Wasserscheide zwischen Italien und dem Eginenthale erkennen läßt. Die Schründe sind wenig zahlreich und sehr enge; die meisten haben nur einige Zoll Breite. Die Ausdehnung dieses Gletschers scheint sehr beträchtlich; westlich zieht er sich an einem mächtigen Gebirgsstocke, dem Rappenhorn hinan, und verschmilzt weiter oben mit dem Lebedur-Gletscher *), mit dem er ein großes Eisfeld bildet, das in fünf verschiedene Thäler ausmündet; — nach der Versicherung der Führer von Formazza sind nämlich der Gletscher im Hintergrunde des Binnenthals, der im oberen Formazzathale und noch ein anderer Gletscher, welcher durch mehre Arme den Leburbach ernährt, nur Verzweigungen des Griesgletschers.

Der eigentliche Griesgletscher trifft in seinem unteren Laufe auf den Stock der Nuffenen, wodurch er in zwei Theile getrennt wird. Der größte dieser Arme entsendet sein Gewässer durch das Eginenthal nach der Rhone hin,

*) Ich schreibe den Namen, wie ich ihn in der Gegend habe aussprechen gehört; kein Mensch konnte mir über seine Orthographie Auskunft geben.

während der andere, schwächere, sich nach Süden wendet und unter dem Namen Bettelmatten-Gletscher einen ziemlich bedeutenden Bach gleichen Namens entspringen läßt, der einen Hauptzufluß der Toccia bildet, die sich in den **Lago maggiore** ergießt.

Der Griessattel liegt nach den Karten 7340 Fuß über dem Meere. Auf seinem südlichen Abhange trifft man wieder denselben schwarzen blätterigen Nuffenenschiefer an, der auch den Hintergrund des Eginenthals bildete. Er verwittert leicht zu einer reichlichen schwarzen, mit Glimmerblättchen erfüllten Dammerde, die sehr fruchtbar scheint; denn schon in geringer Entfernung von dem Gletscher beginnen herrliche Weiden, die sich fast bis zum Gipfel der Berge hinanziehen und so freundlich glänzen, als wollten sie dem Wanderer sagen: hier ist Italien.

Ich hatte meinen Führer zurückgelassen und ging allein dem Bache entlang. Da ich rings umher keine alten Gletscherspuren sehen konnte, die meine Aufmerksamkeit hätten rege halten können, so überließ ich mich unwillkührlich dem Laufe meiner Phantasie. Dies herrliche Grün, auf dem meine Augen mit Entzücken weilten, die zahlreichen und schönen Bäche, die künstlich zur Bewässerung geleitet sind, die Häuser im Hintergrunde des Thales und rings um mich her die Weiber und Kinder, emsig mit der Heuernte beschäftigt, — all dies bot so viel innere Harmonie dar, daß es in mir eine verwandte Stimmung anregte. Ich vergaß die Größe der mich umgebenden Natur. Das Brausen des Stroms zu meinen Füßen, machte keinen andern Eindruck auf mich, als das sanfte Murmeln des Baches, der zu der Nähe meines Heimathdorfes mühselig und langsam die Mühlräder dreht. Ich hätte glauben können, meine 17 Jahre wieder gefunden zu haben, so sehnsüchtig war ich

gestimmt. Ich dachte eigentlich gar nichts, aber ich war glücklich, wie in jenem Alter, wo noch unbestimmte Eindrücke dem Leben seinen Reiz geben, und die Erfahrung noch nicht ihren harten Stempel auf unsere Empfindungen gedrückt hat.

Ich wurde aus diesen Träumereien durch den Anblick einer gewaltigen polirten Kuppel geweckt, die sich über dem zweiten Sommerdörfchen des Thales erhebt, und den geschliffenen Domen im Haslithale, welche Agassiz in seinem Werke hat zeichnen lassen, in auffallender Weise ähnlich sieht. Zugleich sah ich an den Thalwänden die deutlichsten Spuren von Rundhöckern, welche die Anwesenheit früherer Gletscher nachweisen; sie erhoben sich indeß nur bis zu einer gewissen Höhe und wurden an mehreren Orten von gezackten Felsspitzen überragt.

Der Tosafall, den man eine kleine Strecke weiter unten antrifft, ist einer der schönsten Wasserfälle der Alpen. Die Tosa springt nicht, wie die Aar bei der Handeck, mit einem Satze über die Felswand hinaus; ihr fehlt der stürmische Charakter der Wasserfälle des Oberlandes; majestätisch rollt ihre Wassermasse über eine zugerundete Felswand herab, die mit silbernem Schaume eingehüllt wird; die Ruhe der umliegenden Gegend hat auch der Tosa ihren Charakter mitgetheilt.

Etwa eine halbe Stunde lang lag ich im Grünen und sah dem Spiele der Wellen zu. Das Gestein, über welches sie in die Tiefe stürzten, ist derselbe grobkörnige Granit, der auch im Eginenthal vorwaltet. Seine Schichten sind zwar nicht deutlich, scheinen aber hier senkrecht zu stehen. Der Charakter des Thales ändert unterhalb des Falles; gewaltige Felsstürze und Schutthalden geben ihm ein wil-

deres Ansehen, das mit dem weichen, wollüstigen Grün des höheren Theiles in auffallendem Contraste steht.

Oberhalb und unterhalb des Wasserfalles findet man einige Häusergruppen, mit einer weißen Kapelle in der Mitte; es ist ein Sommerdörfchen, das im Winter verlassen wird. Der Hauptort ist Wald oder Pommat (Formazza) drei Stunden von der Paßhöhe entfernt. Hier wollte ich übernachten, war aber sehr erstaunt, keine lebende Seele in der Straße anzutreffen; die ganze Bevölkerung war in die Sommerhütten ausgewandert, um die Heuernte zu bestellen. In dem Wirthshause, das ziemlich ärmlich aussah, fand ich nur ein altes Weib. Sie empfing mich so gut sie konnte und entschuldigte sich, mich nicht gehörig bedienen zu können; sie hätte weiter nichts, meinte sie, als Fische und Reis. Ich hatte nicht einmal auf so viel gerechnet, und angenehm ward ich überrascht, als ich einen Augenblick nachher meine Alte mit einer herrlichen Bachforelle in der Hand anlangen sah, die ganz frisch aus dem Fischkasten kam. Eine Forelle aus den Alpbächen von Pommat muß ein wahrer Leckerbissen sein. Endlich brachte man mein Abendessen. Mein Appetit, durch den starken Marsch gewürzt, wollte sich an dem herrlichen Fische laben. Aber ach! er war in Lampenöl gebraten worden und hatte einen so schändlichen Geschmack, daß es mir unmöglich war, ihn weiter zu kosten; ich mußte mich mit Ziegenmilch begnügen und erhielt noch Vorwürfe von der Wirthin, die nicht begreifen konnte, warum ich ihrem Fische keine Ehre anthue.

Ich hatte die größte Mühe, mir einen Führer zu verschaffen, der mich aus dem Formazzathal über den Albrun nach dem Binnenthale führen sollte. Es waren, wie meine Wirihin meinte, gar keine Menschen im Dorf, sondern nur alte Weiber, und nur nach langem Suchen fand sich Einer

der gegen großen Lohn mich führen wollte. Der Weg nach dem Albrun ist steil zum Verzweifeln, aber deßhalb auch äußerst interessant, denn in wenigen Stunden durchschreitet man mehrere Zonen der Vegetation, und die Aufmerksamkeit ist beständig durch neue Landschaften und Aussichten rege gehalten. Ueber der Holzgrenze fand ich Gletscherspuren, in unvergänglichen Lettern auf die Gipfel der Berge geprägt. Der ganze Tobel, durch welchen der Ledeburbach herabfließt, um sich bei Pommat in die Tosa zu ergießen, ist zwischen dem schönen Wasserfalle des Ledebur und dem See gleichen Namens, der etwa eine Stunde weiter am Fuße des Passes liegt, geschliffen und mit Rundhöckern besetzt. An einigen Orten sind die Schliffe sehr vollkommen; sie reichen aber nicht hoch hinauf und ihre obere Höhenlinie scheint mir kaum mehr als 500 Fuß über dem Thalbette erhaben, so daß die alten Gletscher hier wahrscheinlich nicht sehr mächtig waren, wie in dem Hintergrunde der Aar und Rhonethäler. Derselbe grobkörnige Granit wie im Eginenthale und an der Tosa herrscht auch hier. Der Weg wird oberhalb des Ledebursee's plötzlich ungemein steil, und die Schliffflächen hören plötzlich auf, um erst auf der andern Seite des Passes wieder aufzutreten. Die ganze Gegend hier ist so unbekannt, daß weder der See, welcher doch mehrere tausend Fuß Länge hat, auf unseren besten Karten angegeben ist, noch der Bach, der ihm entströmt, noch der Wasserfall, der einer der schönsten in den Alpen ist.

Man wird schwerlich eine wildere, traurigere Gegend finden können, als der Gipfel des Albrun. Er bildet ein Plateau, das, noch höher gelegen als der Gries, mehrere Thäler in sich ausmünden läßt und wo man nur ungeheure Schutthalden mit einzelnen, dazwischen gestreuten

Schneeflecken sieht. Nirgends sieht man Spuren menschlichen Aufenthaltes; die Weiden sind zu mager, um einigermaßen zahlreiche Heerden nähren zu können. Wenn nur noch einige, jener Felscolosse in der Nähe wären, die das Gemüth in einer Art achtungsvoller Unterwerfung erhalten! Allein die Hochspitzen stehen zu ferne, um einigen Eindruck machen zu können. Zu meiner großen Freude entdeckte ich endlich in dieser Wüste gen Westen hin ein Thal mit einem kleinen See. Der Anblick eines See's hat unter allen Umständen etwas erfreuliches; er ist aber vor allem wohlthuend, wenn man eine wilde Einöde durchwandert hat; diese glänzenden Wasserspiegel mildern mit ihrem zarten Wellenschlage die Wildheit der Hochregionen, und der ermüdete Wanderer grüßt sie mit Entzücken, wie der Pilger der Wüste die ersten Palmen bebauten Landes, die am Horizonte auftauchen. Oft noch hat sich mir seither dieser kleine See mit seinem Gürtel schwarzer Bergtannen im Geiste vorgespiegelt und mich an jene Verse erinnert, worin ein junger, nur zu früh den Musen entrissener Dichter den Liosonsee besang:

Betratst du je des Hügels Stege
Hoch über'm letzten Sennenhaus?
Die Tanne steht gebückt am Wege,
Des Baches Wellen, schäumend, kraus,
Sie tummeln murmelnd sich und springen
An Ufern hin voll Blumenduft; —
Der Schmetterling mit bunten Schwingen
Kreuzt, eine Blume selbst, die Luft.
Der Vogel hört mit Wohlgefallen
Sein Lied am Felsen widerhallen.
Du spottest, frisch und aufgeheitert,
Des steilen Pfad's, der Sonnengluth.
Ha! wenn der Himmel sich erweitert,

Dein Aug' auf Thal und Hügel ruht,
Wenn von den wilden Felsenstiegen,
Dem Trümmerfeld, das du durchziehst,
Tief unten du die Saaten wiegen
Und weit gespannt die Eb'ne siehst —
Noch einen Schritt! die Felsenecke
Umwandle noch — was schaust du nun?
Den Alpensee, dort im Verstecke
Der grünen Höh'n, siehst du ihn ruhn?
Von Berg und Felsen rund umkränzt,
Und blauer, als des Himmels Zone,
Ist's nicht ein Saphir, der erglänzt,
Im Diadem der Königskrone?

Ich wünschte von meinem Führer den Namen des Thales und seines See's zu vernehmen; allein er wußte keine Auskunft zu geben. Der Keller'schen Karte nach muß es der obere Theil des Antigoriothales sein. Wir trafen bald darauf den nach dem Binnenthal hinabführenden Pfad, und nachdem ich hier den Führer verabschiedet, ging ich mit meinem Begleiter wohlgemuth in's Wallis hinab.

Das Binnenthal ist in geologischer Hinsicht sehr merkwürdig. Es beginnt, wie die meisten Seitenthäler des Wallis, mit einem weiten Halbkreise, und verengt sich dann von oben nach unten. Die hohen Spitzen, welche sich auf den Thalwänden erheben, gleichen einigermaßen den gigantischen Corallenkalkkämmen des Jura, wenn sie eine tiefe, im Oxfordthon ausgehöhlte Schlucht umstehen; sie sind aber aus dem schon öfter erwähnten grobkörnigen Granite gebildet. Im Thalgrunde dagegen tritt ein schiefriges Glimmergestein auf, und in diesem hat sich der Bergstrom, die Binna, sein Bett gehöhlt. Obgleich dieses Gestein sehr leicht schiefert und splittert, so hat es doch bis eine halbe Stunde vor der Thalmündung unabweisliche Gletscherspuren be-

wahrt. Merkwürdiger Weise wechselt dies Gestein öfter mit einem deutlich geschichteten blauen Kalkstein, der seinerseits wieder mächtige Dolomitbänke einschließt. Hieher sollten Die kommen, welche über den Ursprung des Dolomites streiten. Wenn man diese blendend weißen Massen kristallinischen Kalkes mitten in Felsarten eingeschlossen sieht, die allem Anschein nach durch Feuer verändert worden sind, so kann man kaum anders als plutonischen Einwirkungen einen großen Antheil an den Dolomitbildungen einräumen. Indeß, wie man auch diese seltsamen Verhältnisse zu erklären sucht, stets bleiben zahlreiche Schwierigkeiten, die einer vollständigen Theorie im Wege stehen.

Das Dorf Binnen, welches dem Thal den Namen gegeben hat, liegt 4 Stunden von der Paßhöhe entfernt. Ich hoffte hier ausruhen und einige Nahrung zu mir nehmen zu können; mein Führer und ich hatten ziemlichen Hunger. Das Dorf war verlassen, alle Welt in der Heuerndte. In Oberbinnen, eine Stunde weiter, wiederum nur verschlossene Thüren. Seit 10 Stunden waren wir auf dem Marsche, ohne etwas über die Zunge gebracht zu haben. Meinem Führer wurde schwach; ich theilte mit ihm ein Stück trocknes Brot, das ich in Obergestelen am Tage zuvor eingesteckt hatte. Wir hatten, bis zu den ersten Walliser Dörfern noch mehrere Stunden Wegs vor uns. Der Hunger gab uns Kräfte; wir kamen endlich Abends um 10 Uhr in Lax an, wo wir zunachtessen konnten.

Ich suchte vergebens auf unserem Marsche die Lagerstätte des grünen Gneißes, woraus die Blöcke des Steinhofes im Canton Solothurn gebildet sind und die nach Hr. v. Charpentier sich im Binnenthale finden soll. Ich fand wohl einige Blöcke eines ähnlichen Gesteines, aber

sie waren lose, und ihre Lagerung konnte ich nirgends entdecken. Herrliche Moränen trifft man in der Nähe von Binnen; sie bilden mächtige, auf beiden Seiten an die Thalwände angelehnte Wälle, und sind aus beweglichen Felsstücken aller Art zusammengehäuft; ganz so wie in dem Reußthale oberhalb Amsteg.

Am nächsten Morgen besuchte ich den Vieschergletscher, der sich seit 1839 bedeutend geändert hatte. Die schöne Endmoräne, welche damals einen so imposanten Stirnwall bildete, war jetzt hie und da auf den Schliffflächen zerstreut. Der Gletscher hatte sich bedeutend zurückgezogen und eine Menge großer runder Blöcke zurückgelassen, die vorher in der Sandschicht am Boden gelegen hatten und nun mit den eckigen Blöcken der Moräne gemengt waren. Ich erstaunte um so mehr über diesen Rückzug, als alle übrigen Gletscher dies Jahr im Vorrücken waren. Nur der rechte Arm *) freilich zog sich zurück; auf der linken Seite schien der Gletscher vorzurücken, wie man daraus schließen konnte, daß das Eis an die Moräne anstieß **). Der linke Arm ist weit unbedeutender als der rechte und in einer tiefen Schlucht eingeengt, deren Wände herrlich polirt sind. Der Gletscherbach stürzt aus einer schönen Thorwölbung, die durch ihre Höhe an den **Glacier des Bois** erinnert. Auf dieser Seite fand ich Blöcke, die denen

*) Der Vieschergletscher ist an seinem Ende durch einen Felsvorsprung in zwei Theile getheilt, ähnlich wie der Rosenlauigletscher.

**) Es geschieht nicht selten, daß ein Gletscher auf der einen Seite vorrückt, während er auf der andern zurückgeht. Charpentier erklärt dies sehr geistreich durch die herrschende Windrichtung, wodurch die Schneemassen auf verschiedenen Punkten ungleich angehäuft werden.

vom Steinhof im Solothurnischen sehr ähnlich sehen. Schon am vorhergehenden Morgen hatte ich deren einige in den Geschieben bei Lax gesehen, die wahrscheinlich eben daher, aus dem Gebiete des Vieschergletschers, stammten, und ich zweifelte deßhalb nicht, daß ich die Felsart in den oberen Stöcken zwischen dem Aletsch- und Vieschergletscher anstehend finden würde. Jedenfalls glaube ich, daß die Muttergesteine der Blöcke von Steinhof*) nicht, wie Hr. von

*) Ich ziehe aus einem an Hrn. **de la Rive** im Jahre 1840 gerichteten Schreiben folgende Beschreibung der Blöcke des Steinhofes aus: „Der Steinhof ist ein kleines Plateau, 3 Stunden von Burgdorf und eine Viertelstunde vom Dorf Rietwyl, links von der Chaussee von Bern nach Aarau gelegen. Er gehört zu dem Hügelzuge, der das Thal von Wünigen nördlich begrenzt und kaum 200 Meter über den Boden sich erhebt. Man findet auf diesem solothurnischen Enclave (die umliegende Gegend gehört zu Bern) eben so schöne und große Blöcke als nur in irgend einer Gegend der Alpen oder des Jura. Ein Block besonders erregt die Aufmerksamkeit; die Umwohner nennen ihn die große Flue. Er gleicht aus der Ferne einer Kapelle; seine Gestalt ist fast viereckig; er ist 45 Fuß lang, 42 Fuß breit und 30 Fuß über dem Boden erhaben; da sein unterer Theil im Boden ruht, so kann man, ohne diesen zu entblößen, seine Höhe nicht genau messen. Studer schätzt sein Volumen auf 60,000 Cubikfuß. Alle seine Winkel sind eckig und zwei große Spalten durchsetzen ihn; eine derselben geht quer von Ost nach West durch ihn durch; sie ist ein Fuß breit. Eine Menge Gerölle von mehreren Zollen bis ein Fuß Durchmesser liegen in diesem Risse, und ein Baum hat darin Wurzel gefaßt. Die andere Spalte, die von Nord nach Süd läuft, geht nicht ganz durch, enthält aber ebenfalls viele Gerölle. Der Besitzer der benachbarten Maierei erzählte mir, man habe früher oben ein Gärtchen unterhalten; ein Bauer habe Dammerde hinaufgeschafft und Blumen und Gemüse darin gezogen. Man kann auf die Anwesenheit der Gerölle in den Spalten nichts geben, denn wahrscheinlich haben die Bauern sie dort zusammen-

Charpentier will, auf dem linken Rhoneufer, nach Italien hin, sondern auf dem rechten Ufer gesucht werden müssen. Dagegen erinnern die bei Neuchatel auf dem Jura zer-

---

geschleppt um sie aus den Feldern wegzuschaffen. Die Spalten selbst haben mehr Bedeutung; man sieht sie an vielen Fündlingen, wie z. B. an dem großen Blocke in dem Walde oberhalb Corrrelles bei Neuchatel; an andern Orten sind die Fündlinge in mehrere Stücke zerspalten, deren Flächen sich entsprechen, so daß offenbar diese Stücke früher ein Ganzes bildeten. Die Anhänger der Stromtheorie haben diese Thatsache für sich auszubeuten gesucht; sie erklärten sie als eine Folge des heftigen Anprallens der Blöcke an ihrem Fundort. Wenn man aber diese Erklärung für die Fündlinge am Jura, die auf hartem, geneigtem Kalkboden liegen, gelten lassen wollte, so kann sie doch für den Steinhofblock nicht richtig sein, denn der liegt auf der Höhe des Plateaus auf einer ganz horizontalen Ebene. Wäre er demnach von einem Strom hierhergebracht und mit solcher Gewalt aufgeworfen worden, so hätte er sich nicht auf der Höhe erhalten, sondern wäre weiter gerollt, wie das alle Körper thun, die man auf eine horizontale Ebene schleudert. Er hätte ricochettirt, und die verschiedenen Stücke wären auseinander geflogen. Sie liegen aber hart aneinander, und diese einzige Thatsache beweist gegen ein heftiges Transportmittel.

Die Steinhofblöcke sind hinsichtlich ihres Gesteins nicht wesentlich von den übrigen Fündlingen des westlichen Juras verschieden. Es ist ein talkiger, dunkelgrauer Granit, der ins Blaue oder Grüne schillert und Spuren von Amphibol enthält. Ungeheure Quarzadern, zuweilen von 1 Fuß Breite, durchziehen die größten Blöcke. Die Gerölle sind von verschiedenen Gesteinen; reiner Quarz, feinkörniger Granit, Chloritschiefer. Alle Gesteine sind wallisischen Ursprunges.

Je weiter man östlich vom Steinhof nach Langenthal zu geht, desto häufiger werden die Fündlinge. An einem Hohlwege in der Nähe des Waldes zwischen Ballendingen und dem Steinhofe, liegen sie in größter Menge. Von weitem würde man sie für einen Haufen von Ställen oder Sennhütten halten, und was merkwürdig ist, die Kämme über der Hohle enthalten keine

streuten Blöcke mehr an die Granite des rechten Ufers, besonders des Albrun.—

Wir waren seit einigen Tagen wieder von unseren Streifzügen zurückgekehrt, ich von meinem Ausfluge nach dem Albrun, Agassiz, Forbes und Heath von ihrem Uebergang des Urbachsattels, als Letztere uns ankündigten, daß sie uns verlassen müßten, um die Gletscher des Monte-Rosa zu besuchen. Wir begleiteten sie bis zu dem Hospiz, wo wir zum letzten Male zusammen speißten, und hier kam Forbes auf den Gedanken, über den Oberaarhornsattel nach Wallis hinabzusteigen. Er lud uns ein, mitzugehen. Wir wußten zwar, daß man diesen Weg als sehr schwierig schilderte, er war nur viermal von den kühnsten Bergsteigern gemacht worden: im Anfange unseres Jahrhunderts von Weiß, im Jahr 1812 von den Gebrüdern Meyer von Aarau, im Jahr 1832 von Hugi und im Jahr 1840 von einigen Baslern. Von allen Päßen in der Umgebung des Finsteraarhorns war dies der einzige, den wir nicht kannten; ein solcher Vorschlag mußte daher sehr lockend für uns sein. Zudem versprachen wir uns vielfach interessante Beobachtungen; wir wünschten die Lagerstätte der eigen-

---

Blöcke. Man beutet diese Fündlinge an einigen Orten ebenso aus, wie anderwärts das anstehende Gestein, und zuweilen sprengt man Platten von 15 — 20 Fuß Länge, 8 — 10 Fuß Breite und anderthalb bis zwei Fuß Dicke ab, die sehr theuer verkauft werden (21 Kreuzer der Kubikfuß). Schon mehrmals hat man den großen Block zerstückeln wollen; glücklicher Weise haben sich die Besitzer der umliegenden Felder nicht über ihre Rechte daran verständigen können. Es wäre zu wünschen, daß die Regierung von Solothurn, gleich dem Stadtrath von Neuchatel, Maßregeln nähme, um zu verhüten, daß ein solcher Zeuge der letzten Erdrevolution nicht in die Hände der Baulustigen falle.

thümlichen Gneiße zu kennen, die der Oberaargletscher mit sich schiebt, und im Hintergrunde dämmerte ein fast vergessener Gedanke auf: die Jungfrau. Wir erinnerten uns, daß wir bei unserem Besuche des Aargletschers im verflossenen Winter uns vorgenommen, einmal die Besteigung dieser Kuppe zu versuchen, wenn Zeit und Wetter uns im nächsten Sommer begünstigen sollten. Jakob wollte uns führen. Mehr brauchte es nicht, um Agassiz zu bestimmen. „Es bleibt dabei!" rief er aus. „Morgen gehen wir über das Vieschermeer, und übermorgen besteigen wir die Jungfrau." Obgleich ich verschiedener Meinung war, so machte ich doch keine starke Opposition, und wir waren bald einig. Wir setzten unsere Abreise auf den nächsten Morgen fest und beschlossen, die Besteigung der Jungfrau ganz dem Uebergang des Vieschergletschers unterzuordnen und sie nur dann zu übernehmen, wenn wir uns durchaus ohne Müdigkeit fühlten. Forbes und Heath wollten, aus allzugroßer Vorsicht, über die Jungfrau-Besteigung sich gar nicht aussprechen; doch ließ Agassiz Lebensmittel für sich mitnehmen. Jakob Leuthold, unter dessen Leitung wir im vorigen Jahre die Strahleck überstiegen hatten, wurde auch dießmal zum Anführer ernannt und ihm die Wahl der Leute überlassen, welche uns begleiten sollten. Papa Zybach packte Fleisch, Käse, Wein und eine entsetzliche Quantität Brodes ein, und Jeder von uns suchte seine Bedürfnisse zusammen. Nur das Nöthigste ward eingepackt; Rock, Hose und Weste zum Wechseln war Alles, was wir nahmen. Das Wetter war herrlich. Allein während der Nacht änderte der Wind. Jakob weissagte Regen; und obgleich um 3 Uhr Morgens der Himmel noch hell war, so glaubten wir dennoch seiner Erfahrung. Wir täuschten uns nicht; um 6 Uhr überzog sich der Horizont, und um 9 Uhr fing einer jener endlosen

Regen an, welche schon so manchen Wanderer auf der Grimsel zurückhielten. Wir hatten den 24. August. Am 26. klärte sich das Wetter wieder auf, und unsere Führer gaben uns Hoffnung auf seine Beständigkeit. Von den Reisenden, welche auf der Grimsel angekommen waren und von unseren Plänen gehört hatten, wünschten zwei uns zu begleiten, H. du Chatelier von Nantes und H. von Pury von Neuenburg, Studiosus der Theologie, ein früherer Schüler Agassiz'. Wir gaben dies gern unter der Bedingung zu, daß sie uns noch an demselben Tage zu dem **Hôtel des Neuchâtelois** begleiten sollten, wo Agassiz für die Zeit seiner Abwesenheit Befehle ertheilen wollte. Wir waren gewohnt, den vierstündigen Weg in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen, und er diente uns so als Maßstab für die Kräfte unserer Jungfrau-Kandidaten. Beide gingen mit Auszeichnung aus der Prüfung hervor, und selbst die Führer erkannten sie an. Zum Hospiz zurückgekehrt erneuerten wir unsere Vorkehrungen zur Reise. Und nicht vergebens! Der Morgen des 27. August sah uns auf dem Wege zum Oberaargletscher, der von dem unteren durch den Zinkenstock getrennt wird. Wir waren zwölf Männer: Agassiz, Forbes, Heath, du Chatelier, de Pury und ich, nebst sechs Führern: Jakob Leuthold, Johann Währen, Johann Aplanalp, Michael Bannholzer, Johann Jaun von Meyringen und Johann Jaun von Imgrund, die letzten vier in Zybach's Diensten. Ein rührender Zug, der ganz in dem Charakter dieser braven Leute begründet liegt und uns vor der Abreise kund ward, möge das wirklich unbegränzte Vertrauen, welches wir in sie setzten, rechtfertigen.

Johann Währen, der unzertrennliche Freund Jakobs und einer der verständigsten Führer, war seit mehr als

einem Monate in unseren Diensten. In allen Stücken, in der Küche wie auf dem Gletscher, ersetzte er vollkommen seinen Freund, wenn dieser abwesend war. Seit langer Zeit schon war sein sehnlicher Wunsch die Besteigung der Jungfrau gewesen, und er und Jakob kannten einzig unser Vorhaben. Eine heftige Entzündung des Knies hatte ihn plötzlich auf unserem Marsche von der Hütte nach der Grimsel zu befallen, und Vogt, das ärztliche Mitglied unserer Expedition, wollte nicht die günstigste Prognose stellen. Allein trotz der Schmerzen, die er fühlte, konnte Johann durchaus nicht glauben, daß sein Zustand ihn zu den bevorstehenden Anstrengungen unfähig mache. Sein Knie hatte sich indeß während der zwei Tage unseres erzwungenen Zögerns sehr verbessert, und am Vorabend der Abreise hinkte er noch herbei, uns zu versichern, bis zum Morgen werde er völlig geheilt und im Stande sein, uns zu begleiten. Agassiz verweigerte ihm, wie begreiflich, die Erlaubniß und stellte ihm aufs dringendste die Gefahr vor, welcher er sich auf dieser Reise aussetzte. Zu erwiedern wußte der arme Währen freilich nichts; allein herber Kummer malte sich in seinen Zügen, und während seine Gefährten alle Vorbereitungen trafen, saß er, schluchzend und weinend über sein Unglück, in einer Ecke des Zimmers. Als ich am nächsten Morgen vor Tagesanbruch in das Zimmer der Führer trat, erstaunte ich sehr, unsern Währen, statt im Bette, munter frühstückend bei den andern zu finden. Ich gab ihm meine Verwunderung zu erkennen; er fragte, statt aller Antwort, ob es ihm denn nicht einmal erlaubt sein solle, uns Lebewohl zu sagen. Ich dankte ihm für diese Aufmerksamkeit, und empfahl ihm nochmals, sein Knie während unserer Abwesenheit gehörig zu pflegen. Agassiz that dasselbe und wir setzten uns in Marsch. Wir waren

kaum eine Viertelstunde von dem Hospize entfernt, als wir plötzlich unsern Währen unter den andern Führern erblickten. Alle Welt fragte ihn erstaunt, ob er denn wirklich den Kopf verloren habe. Wir suchten ihn von seinem thörichten Vorhaben abzubringen; aber er erklärte uns, er habe ernsthaft sich Alles bedacht und wolle lieber sterben, als zurückbleiben. Wir drangen nun nicht weiter in ihn und empfahlen ihm Vorsicht. Welche Gefühle mochten die Brust des sonst außerordentlich ruhigen und kaltblütigen Mannes durchkreuzt haben, bevor er diesen Entschluß faßte!

Wir hatten den Gipfel des Hügels erreicht, welcher längs der Aar sich hinzieht, als die ersten Strahlen der Sonne die hohen Bergspitzen erleuchteten, während die tieferen Kuppen noch in bleicher Dämmerung verhüllt lagen. Ganz im Hintergrunde versteckt glühte ein Gipfel in besonderem Glanze, er schien in Feuer zu stehen. Wie heißt die Spitze dort? fragte ich die Führer. Mochten diese es nun selbst glauben oder durch einen kleinen Kunstgriff unsern Eifer anstacheln wollen, sie antworteten: die Jungfrau!*) Diese Antwort begeisterte unsere ganze Gesellschaft, und ich zweifelte nun nicht mehr an dem Gelingen unseres Planes.

In zwei Stunden erreichten wir den Oberaargletscher, und waren sehr überrascht, zu sehen, daß dieser Gletscher, der voriges Jahr stationär geblieben war, jetzt an dem seit mehreren Jahren allgemeinen Vorrücken der Gletscher des Berner Oberlandes Antheil nahm. Seine Moränen, besonders die linke Gandecke und die Endmoräne, sind bedeutend vorgerückt; erstere hat sich an der Thalwand hin-

*) In der Folge habe ich mich überzeugt, daß es nicht die Jungfrau, sondern wahrscheinlich eins der Grindelwalder Viescherhörner war.

aufgeschoben und gleich einer mächtigen Pflugschar den Rasen umgearbeitet und aufgeworfen. Ihr äußerer Abhang mag etwa 50 Grade, vielleicht noch mehr betragen, ist demnach ziemlich steil. Wir machten dem Oberaarhirten einen Besuch, bevor wir den Gletscher betraten. Man kann sich kein jämmerlicheres Asyl denken, als die Hütte dieses armen Burschen. Einige niedrige Mauern, von allen Seiten durchlöchert, stützen ein halbverfallenes Dach. Wind und Wetter mögen den Bewohner manchmal nicht übel darin mitnehmen. Kaum daß man aufrecht darin stehen kann. Dieses Jahr hatten sie ein armes Bübchen von 12 Jahren aus dem Wallis hinaufgeschickt, das, schlecht gekleidet und schlecht genährt, ein stupides Aussehen hatte. Man hatte ihm Lebensmittel für drei Monate mitgegeben: Brod, so hart, wie der Granit seiner Hütte, und Käse, trockener als das Heu, auf dem er schlief. Einige Wochen vorher hatte Burkhardt, unser Maler, mit ihm sein mäßiges Mittagsmahl getheilt und er behauptet, ein Hai habe seine Beute nicht mit größerer Gier verschlingen können.

Wir hatten Gelegenheit, im Hinansteigen des Gletschers das interessante Verhältniß der polirten Flächen und der Rundhöcker zu der Gletscheroberfläche zu beobachten. Am Gletscherende zieht sich die erwähnte Linie etwa in einer Höhe von 500′ über der Gletscherfläche hin; je mehr man aber den Gletscher hinansteigt, desto kleiner wird dieser Höhenunterschied, und endlich trifft man den Punkt, wo beide Linien einander begegnen und die polirten Flächen unter dem Gletscher einfallen. Auf dem Oberaargletscher mag dieser Punkt etwa eine Stunde von der Paßhöhe entfernt sein, und etwa in einer Höhe von 9000 Fuß absoluter Höhe sich befinden. Früher schon verschwinden die Moränen; der Firn zeigt keine Spur dieser Schutthaufen,

und nur längs der Seitenzuflüsse des Gletschers sieht man hie und da Spuren davon. Nach beschwerlichem Uebersetzen einiger Schründe, welche nur durch dünne Schneedecken überbrückt waren, langten wir um zehn Uhr auf dem Gipfel des Sattels an. Das Thermometer zeigte zwei Grade über dem Gefrierpunkte. Glücklicher Weise hatte die Sonne den Schnee noch nicht erweicht, und es war uns so möglich, die Schneebrücken zu überschreiten, während einige Stunden später wir die Schründe hätten umgehen müssen. Das Thermometer zeigte + 2° C. Der Kamm des Sattels erhebt sich, nach Hugi, 3230 Meter (10,023 Fuß) über die Meeresfläche; er hat etwa 40 Meter (133 Fuß) Breite, und verbindet zwei hohe Gipfel, deren höchster, uns zur Rechten, das Oberaarhorn genannt wird. Dieses Horn besteht aus einem sehr schieferigen Gneiß, welcher an einigen Orten in einen weichen, erdigen Schiefer übergeht, der dem Gestein der Mieselen sehr ähnlich sieht, den ich oben Holzschiefer nannte.

Man betrachtete nur kurze Zeit die herrliche Aussicht, welche dieser erhabene Punkt darbot. Eine Menge gewaltiger Berghäupter starrte in den verschiedensten Gestalten um uns her, dort mit ihren zackigen Spitzen wie gothisch verzierte Dome gen Himmel ragend, hier in abgerundeten Formen als unermeßliche Schneekuppen sich aufthürmend. Der Galenstock, von welchem sich der Rhonegletscher herabsenkt, zeigte besonders schöne Formen. Uns zur Seite stieg fast senkrecht die dunkle Felsnadel des Oberaarhorns in die Höhe, deren Spitze man vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus sieht; und in der Ferne weilten mit Vorliebe unsere Blicke auf der von diesem Punkte aus ziemlich unansehnlichen Pyramide des Siedelhornes, diesem entsetzlichen Prüfstein des Ehrgeizes der Grimseltouristen.

Vom Oberaarsattel hinab folgten wir der Schneefläche, die den oberen Theil des Vieschergletschers bildet. Ein weiter Kreis, ist er nördlich von dem ungeheuren Stocke des Finsteraarhorns, seitlich von etwa 10 Hörnern begrenzt, die alle Vieschерhörner bei den Wallisern heißen, und deren niedrigstes gewiß 3000 Meter, (10,000 Fuß) Höhe hat *). In der Mitte dieses ungeheuern Amphitheaters lagerten wir uns, um dem frugalen Mittagsmahle alle Ehre anzuthun, welche der durch den Marsch und die frische Bergluft geweckte Appetit forderte. Anfangs waren wir Willens, den Kamm, welcher den Aletschfirn von dem Viescherfirn trennt, zu übersteigen; allein dicke Nebel stiegen drüben auf, und unsere Instrumente (das Hygrometer sank auf 76 Grad und das Thermometer stieg auf + 5, 5° C.) schienen uns dort keinen guten Erfolg zu weissagen. Wir beschlossen deßhalb, zu den Sennhütten von Möril hinabzusteigen, obgleich dies unserem Weg für den morgenden Tag eine Strecke von einigen Stunden zusetzte. Einige Mitglieder wollten irgendwo in einer Höhle am Aletschgletscher übernachten, um die Paar Stunden zu ersparen; die Führer

*) Es ist auffallend, welche Verwirrung bei den Gebirgsbewohnern hinsichtlich der Benennung der verschiedenen Gipfel herrscht. Fast jede Thalschaft gibt den ihr sichtbaren Bergen andere Namen. So heißt das Schreckhorn im Hasli Lauteraarhorn; selbst das Finsteraarhorn trägt bei den Oberwallisern den Namen Schwarzhorn. Unsäglich ist aber die Verwirrung bei den Viescherhörnern. All die eben angeführten Stöcke nicht nur, sondern auch die Kämme, welche vom Faulberg zwischen Aletsch- und Vieschergletscher sich hinziehen, so wie die Walcherhörner oder Grindelwalder Viescherhörner, die den Grindelwaldgletscher vom Vieschergletscher trennen, alle diese einzelnen, im Innern des großen Berner Eismeeres aufgethürmten Spitzen heißen Viescherhörner.

aber meinten, besser sei es, gut zu schlafen, und am andern Tage vor der Sonne aufzubrechen; und Agassiz und ich stimmten ihnen von Herzen bei, da die traurige Nacht, welche wir voriges Jahr auf dem Gipfel des Siedelhorns erlebt hatten, noch zu lebhaft unserm Gedächtnisse eingeprägt war.

Wir stiegen demnach die weiten Schneefelder des Vieschergletschers gegen Süden hinab nach dem Wallis hin. Der Schnee war vollkommen homogen, ohne Spur fremder Körper oder zertrümmerter Felsen auf der Oberfläche. Schründe und Spalten sahen wir nur wenige auf den Seiten des Thales. Da sie unseren, in der Gletschermitte gewählten Weg nicht durchschnitten, so gingen wir auch mit völliger Sicherheit und ohne die gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln. Plötzlich sahen wir in einiger Entfernung mehrere kleine Oeffnungen vor uns. Sie näher zu untersuchen, lenkten wir nach ihnen die Schritte, und schauten in eins dieser Löcher, welches kaum 3 Zoll Breite auf einen Fuß Länge hatte. Wie erstaunten wir bei dem Anblicke eines unermeßlichen Abgrundes, der unter dieser Oeffnung gähnte! Eine weite Höhle, in einem Azurblau erglänzend, dessen Gleichen an Durchsichtigkeit und Sanftheit wir noch nirgend gesehen! Die Natur hat mir eine Sprache versagt, welche würdig wäre, diese prachtvolle Verschmelzung des Schnees und der schönsten aller Farben zu beschreiben. Wie gebannt starrten unsere Augen hinab, und im Entzücken bemerkten wir nicht, daß die Schneekruste, welche diese zauberische Kluft überwölbte, nur wenige Zoll dick war; doch war diese Decke so fest, daß unser Stand gerade nicht gefährlich schien. Bald verdrängte die Frage nach der Ursache einer solch' einzigen Erscheinung das Entzücken. Wir standen auf einer ungeheuren Spalte von mehr als

100 Fuß Breite, und einer Tiefe, welche zwischen 100 bis 300 Fuß wechselte. In unserer Nähe hatten wir nur die erwähnte kleine Oeffnung; weiterhin aber, auf der rechten Gletscherseite, klafften die Ränder des Schlundes weit von einander. Von dort her fiel das Licht ein, und gedämpft durch die lange Ueberwölbung, bekam es diese unbeschreibliche Zartheit. Die Wände des Schlundes bestanden aus parallelen, horizontalen, 2 — 3 Fuß dicken Schichten eines sehr festen, kristallinischen Schnees, welcher nicht das körnige Aussehen des eigentlichen Firns hatte. Zwischen diesen Schneeschichten zogen sich meist schmale Banden eines sehr porösen und wenig kompakten Eises. Unsere Führer waren sämmtlich der Meinung, jede Schicht entspreche der Menge des in Zeit eines Jahres gefallenen Schnees. In der That scheint diese Erklärung die natürlichste, und mit ihrer Annahme lassen sich auch die schmalen Eisstreifen begreifen, welche dann von der kurzen Einwirkung der sommerlichen Sonne auf die Oberfläche der Schneeschichten herrühren würden.

Im Laufe unseres Marsches fanden wir noch eine Menge ähnlicher Spalten, und wir hatten bald die Ueberzeugung, daß der Boden, auf dem wir gingen, gänzlich unterhöhlt war; denn jede Spalte verlängerte sich weit über ihre oberflächlichen Grenzen in die Gletschermasse hinein, und nur wenige öffneten sich in ihrer ganzen Breite auf der Oberfläche.

Um die Bildung solcher Spalten zu begreifen, braucht man gerade nicht ungleiche Spannungen der Massen anzunehmen, wie man dies für die Erklärung der Schründe im eigentlichen Gletschereise und in dem Firn gethan hat. Zudem wäre in einer so unzusammenhängenden Masse, wie dieser Schnee, eine solche Spannung wohl undenkbar, viel-

mehr scheinen diese Spalten nur eine Wirkung der Abschüssigkeit des Bodens zu sein, da man sie überall an steilen Abhängen antrifft. Sie zeigen weder die Regelmäßigkeit noch den Zusammenhang der Gletschergründe, werden oft 100 und mehr Fuß breit, was im Firn- oder Gletschereis nur äußerst selten der Fall ist; die Schneeschichten scheinen ganz homogen von oben bis unten; sie entsprechen sich gegenseitig an den Wänden.

Nicht ohne Wichtigkeit ist die Thatsache, daß diese Schründe und Höhlungen im Schnee eine bläuliche Farbe erhalten. Es ist dies ein neuer Beweis für die Behauptung, daß allem Wasser unserer Berge, möge es sich nun in flüssigem oder festem Zustande, als Wasser, Firn, Schnee oder Eis finden, stets diese bläuliche Farbe zukomme, deren Intensität freilich sehr wechselt, und um so mehr wächst, je fester das Element wird. Agassiz hat schon in seinem Gletscherwerke dies behauptet, und die Ansicht widerlegt, als sei diese Farbe nur der Reflex des Himmelslichtes, denn sie erscheint auch an bedeckten Tagen.

Die Schneefelder gingen nach etwa einer Stunde unseres Marsches in Firn über, auf welchem wir eine ungemeine Menge rothen Schnees antrafen; und da die kleinen Wesen, welche diese Farbe erzeugen, meist einige Linien unter der Oberfläche im Firne zerstreut sind, so erschienen unsere Fußtritte mit blutrother Farbe in den Schnee geprägt und ließen sich so auf weite Strecken hin verfolgen.

Der ebene oder wenig geneigte Theil des Vieschergletschers ist nicht groß; je näher man dem Rothhorn kommt, desto stärker wird der Abfall; zugleich dreht sich das Thal nach Südwest und der Firn zerspaltet und zerklüftet sich dermaßen, daß man die erste Richtung der Schichten kaum erkennen kann. Wir mußten auf das rechte Gletscherufer

hinüber, wo wir, an dem Fuße des Rothhorns, die ersten Schliffflächen auf einem sehr schönen festen, grünlichen Granit trafen, der von dem bläulichen Grimselgranit sich sehr leicht unterscheidet.

Das Firnfeld, welchem wir folgten, ist nicht der einzige Zufluß des Vieschergletschers. Ein anderes, bedeutenderes Firnfeld steigt zwischen dem Grünhorn und den von den Brüdern Meyer als Walcherhörner oder Grindelwalder Viescherhörner bezeichneten Gebirgen herab. Dieser Zufluß war dermaßen zerklüftet, daß wir mehr als eine Stunde zu seinem Ueberschreiten nöthig hatten, obgleich seine wahre Breite wenig mehr denn eine Viertelstunde betragen mag. Das Rothhorn bildet eine Art Vorgebirg zwischen diesen beiden Gletscherflüssen, in ähnlicher Art wie der Abschwung zwischen Lauter- und Finsteraar *). Unterhalb dieser Stelle nimmt der Vieschergletscher jene zerspaltene Struktur an, die ihn so sehr von den anderen Walliser Gletschern auszeichnet, und bald erscheinen auch die ersten Nadeln, welche hauptsächlich der Guffer angehören.

Auf der rechten Gletscherseite, etwa drei Wegstunden von dem Dörflein Viesch entfernt, erwartete uns die schwierigste Stelle des Tages. Wir sollten eine hohe, fast senkrechte Felswand hinabklimmen, an deren Fuß ein schöner Wasserfall hinabdonnerte. Der Weg war eine Art Rinne; hie und da fand man unbedeutende Vorsprünge zum Aufsetzen des Fußes; oft aber fehlten auch diese, und man war gänzlich auf seinen Stock beschränkt, den man fest einsetzen

*) Die meisten Karten dieser Gegend sind falsch. Der obere Cirkus des linken Zuflusses, der mit dem Oberaarsattel zusammenhängt, ist zu klein und noch überdies durch einen in der Natur gar nicht vorhandenen Kamm von dem unteren Theile getrennt.

und sich dann an der Felswand hindrücken mußte. Wir kamen alle ohne Unfall hinüber. Jeder half sich, so gut er konnte; denn die Eigenliebe entschloß sich nur schwer dazu, einen Führer um Hülfe und Unterstützung zu bitten. Wir betrachteten von Neuem auf dem Gletscher angelangt, den zurückgelegten Weg und wir konnten kaum glauben, daß die Hirten auf solchen Pfaden nach den oberen Vieschеralpen sich begäben. Jakob aber bestand darauf, kein anderer Weg führe dorthin. Allein völlig unbegreiflich schien uns, wie man die Schafe dort hinauf brächte. Jakob selbst wußte es nicht, behauptete aber, trotz unserer Versicherungen der Unmöglichkeit, hartnäckig seinen Satz. Später erfuhren wir in Viesch, daß in der That kein anderer Pfad existire. Man bindet die Schafe an den Hörnern oder am Halse an und zieht sie so hinauf; einmal droben angelangt, überläßt man sie ohne menschliche Aufsicht sich selbst, und nur zuweilen steigt ein Hirte hinauf, ihnen das so nothwendige Salz zu bringen.

Mehrere Male hatten wir Gelegenheit, die Politur und das Abschleifen der Felsenufer des Gletschers durch das Eis zu bemerken. Das vornehmste Gestein ist Gneiß, bald feinkörnig, bald mit großen Kristallen; an vielen Stellen ist er glatt, wie geschliffener Marmor; sehr deutlich unterscheidet man die parallelen Streifen, welche die Gletscherpolitur vor allen andern auszeichnet.

Um 4 Uhr Nachmittags lagerten wir uns auf dem rechten Gletscherufer, an einem Orte, wo man zum ersten Male tief unten zu seinen Füßen den Thalboden von Wallis sieht. Von unserem Ruheorte sahen wir auf der linken Gletscherseite mehrere alte Gandecken, welche weithin, oft 100 Fuß und mehr über der jetzigen Gletscherfläche erhaben, sich hinzogen. Noch höher liegt eine Menge von Fünd-

lingen zerstreut, welche bis zu den Gipfeln des Gebirges sich zu erheben schienen.

Wir hatten noch zwei Stunden Weges vor uns. Obgleich seit zwölf Stunden auf den Beinen, fühlte doch Keiner besondere Müdigkeit. Doch war unsere Ueberraschung nicht die angenehmste, als bei Umbiegung einer Felsenecke Jakob uns einen steilen Abhang von etwa 1000 Fuß Höhe zeigte, längs dessen wir auf einem, wie es schien, ziemlich unbequemen Pfade hinabklimmen sollten. Der Ausdruck der Resignation in den Gesichtszügen der Einen, und der Enttäuschung bei den Anderen, hätte einem Maler Stoff zu einem humoristischen Gemälde geben können; vorausgesetzt, daß er nicht selbst zu ermüdet und durch die Ermüdung abgestumpft gewesen wäre. Abends 6 Uhr langten wir endlich bei den Sennhütten von Möril an, welche uns die Nacht über beherbergen sollten. Die Hirten nahmen uns freundlich auf und erboten sich zu allen in ihren Kräften stehenden Diensten. Agassiz ging noch an demselben Abend an den Mörilsee, der am anderen Ende des Thales liegt.

Besteigung der Jungfrau.

Die Jungfrau ist der bekannteste Gebirgsstock der Berner Alpen. Die in Bern ankommenden Fremden wollen sie vor allen Dingen sehen. Dieser Vorzug, vielleicht auch der poetische Name, ließen von jeher das Publikum das größte Interesse nehmen an allen Versuchen, welche man zu ihrer Ersteigung unternommen hatte. Sehr lebhafte Streitigkeiten erheben sich sogar manchmal über die Wahrheit der darüber bekannt gewordenen Berichte. Bevor wir selbst an die Ausführung eines solchen Planes dachten,

hatten wir uns nur sehr wenig mit diesen Streitfragen beschäftigt; kaum daß wir wußten, daß die Besteigung durch die Gebrüder Meyer von Aarau fast allgemein in Zweifel gezogen wurde, und daß die Gebirgsbewohner nur die von den Grindelwaldführern vollzogene als authentisch annehmen wollten. Nachdem aber unsere Unternehmung geglückt war, so hätte man eine solche Vernachlässigung uns nicht nur vorwerfen, sondern ein vielleicht schiefes oder ungegründetes Urtheil über diese oder jene Expedition als Eifersüchtelei auslegen können. Wir vernachlässigten deßhalb keine Gelegenheit, uns sowohl bei den Oberländern selbst, als auch in den verschiedenen Schriften, welche uns bekannt wurden, über die mannigfaltigen Versuche zur Besteigung der Jungfrau zu belehren. Vielleicht ist es dem Leser nicht unangenehm, eine kurze Uebersicht unserer Untersuchungen über diesen Punkt hier zu lesen.

Die Brüder Johann, Rudolf und Hieronymus Meyer von Aarau waren die Ersten, welche im Jahr 1811 die Besteigung der Jungfrau und einiger anderen Spitzen der höchsten Berneralpen versuchten. Sie brachen im Monat August von Natters, im Wallis auf, und durchzogen das Eismeer in der Höhe des Aletschgletschers hinter der Jungfrau in allen Richtungen. Nach ihrer Erzählung *) glückte ihnen, nach einem vereitelten Versuche, die Ersteigung des Gipfels am 3. August. Indeß scheinen sie wenig Glauben unter den Oberländern gefunden zu haben; denn Rudolpf Meyer erzählt selbst in der Vorrede zu seiner zweiten Reise **),

*) Reise auf den Jungfraugletscher und Ersteigung seines Gipfels von Joh., Rud. und Hieronymus Meyer, im Augustmonat 1811 unternommen.

**) Reise auf die Eisgebirge des Kantons Bern und Ersteigung ihrer

daß dies Mißtrauen ein Hauptgrund zur Erneuerung seines Versuches im folgenden Jahre gewesen sei. Das erste Mal hatten sie den Gipfel auf der westlichen Seite, mithin auf demselben Wege, den wir später wählten, erklimmt; das zweite Mal (am 8. August 1812) wollten sie von Osten her ihn erreicht haben. Unglücklicher Weise leiden die Berichte der Brüder Meyer an einem Hauptfehler: sie sind durchaus unbestimmt und flößen so wenig Vertrauen in die Richtigkeit der erzählten Thatsachen ein, daß man viel guten Willen braucht, um aus ihren Nachrichten den Weg zur Jungfrau herauszufinden. Indeß können die Gletscher von einem Jahre zum andern außerordentlich wechseln; Orte, die vor 30 Jahren leicht zugänglich waren, sind heute vielleicht durchaus unwegsam. Gegenwärtig ist es unmöglich, von Osten her den Jungfraugipfel zu ersteigen; zu Meier's Zeiten konnte der umgekehrte Fall sein. Ich muß offen gestehen, daß ich eher an die Wirklichkeit der beiden Besteigungen glauben, als sie bezweifeln möchte. Ein unverkennbares Verdienst haben sich aber die Brüder Meyer durch die von ihnen herausgegebene Karte des bernischen Eismeeres erworben.

Hugi versuchte zu wiederholten Malen von dem Rotthale aus die Ersteigung, kam aber nie höher, als zu dem Rotthalsattel; nach seiner Erzählung wären einige Engländer im Jahr 1828 fast die Opfer eines solchen Versuches auf demselben Wege geworden. Im Jahr 1832 ging Hugi über den unteren Grindelwaldgletscher hinter dem Eiger herum, und würde ohne Zweifel sein Ziel erreicht haben, wäre er nicht vom stürmischen Wetter überfallen worden.

Gipfel im Sommer 1812. Beide Erzählungen finden sich in den Miszellen für die gesammte Weltkunde von Zschokke.

Rohrdorf, Präparator am Museum in Bern, hatte schon im Jahre 1828 denselben Weg genommen, war aber nicht glücklicher gewesen. Indeß hatte sein Versuch die Folge, daß einige Tage später (am 6. September) dieselben Führer, welche ihm gedient hatten, unter J. Baumann's Leitung die Fahne, welche Rohrdorf zurückgelassen, glücklich auf dem Gipfel aufpflanzten. Die Erzählung, welche diese Männer uns gaben, stimmte vollkommen mit allen unseren Erfahrungen überein. Auch hatte man die Fahne von vielen Orten her so deutlich gesehen, daß man nirgends Zweifel hegte, und das ganze Oberland sie als die einzigen Menschen ansah, welche den Fuß auf den Gipfel gesetzt hatten.

Einige Wochen vor uns versuchte ein Engländer, Namens Cowan, derselbe, der später mit seiner Gattin die Strahleck überstieg, die Ersteigung. Er schrieb das Mißlingen lediglich der Unwissenheit und dem schlechten Willen seiner Führer zu.

Nach uns wurde die Jungfrau noch einmal von G. Studer und Bürki aus Bern, am 14. August 1842 erstiegen. Sie hatten theilweise dieselben Führer, als wir; namentlich Bannholzer. Studer hat in seinem Werkchen: „Topographische Mittheilungen aus dem Alpengebirge", seine Reise erzählt. Seine Beobachtungen stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den unsrigen; seine Panoramas sind sehr genau; das ganze Werkchen ist allen für das Hochgebirg sich Interessirenden sehr empfehlenswerth.

Die Möriler Sennhütten sind gerade nicht die bequemsten Aufenthaltsorte, indeß von unberechenbarem Werthe für die Naturforscher der Alpen. Im Herzen des Gebirges gelegen, bilden sie einen äußerst natürlichen Mittelpunkt für Excursionen in allen Richtungen über das Eismeer. Vor einigen Wochen hatte Freund Escher von der Linth

dort sein Hauptquartier aufgeschlagen, um Beobachtungen an und auf dem Aletschgletscher anzustellen; und noch vor wenigen Tagen hatten er und Freund Studer die Nacht hier zugebracht. Von hier aus, so hatten wir beschlossen, sollte auch unser Unternehmen begonnen werden. Doch wäre es fast noch vor seinem Anfange verunglückt. Eine Leiter ist unumgänglich nöthig zu einer solchen Ersteigung. Wir hatten keine von der Grimsel mitgenommen, weil Jakob, der treue Begleiter Hugi's im Jahr 1832 in diesen Einöden, auf dem Hochfirn des Aletschgletschers eine solche zurückgelassen hatte, und sicher war, dieselbe wieder auffinden zu können. Er war nicht wenig erstaunt, als einer der Hirten ihm erzählte, ein Bauer von Viesch habe vor drei Jahren die Leiter gefunden und sich zugeeignet. Sogleich ward ein Bote nach Viesch hinabgeschickt, die Leiter zurückzufordern, allein der Bauer versagte hartnäckig ihre Erstattung, unter dem Vorwande, er habe sie ausgebessert, und sie gehöre nun ihm von Rechtswegen. Um Mitternacht kam, zu unserm nicht geringen Aergerniß, der Abgesandte leer zurück. Was nun thun? Unsere Fahrt um 24 Stunden aufschieben? Alle Nebel des vorigen Tages waren verschwunden, der Himmel hell, und es hieß offenbar den günstigen Stern, der uns aufgegangen schien, beleidigen durch solchen Aufschub! Sollte man ohne Leiter aufbrechen? Jakob versicherte, es sei dann die Ausführung unseres Vorhabens unmöglich. Endlich, nach langem Rathschlagen, ward ein zweiter Bote um Mitternacht abgeschickt, mit dem gemessenen Befehl, dem Hinterhalter anzukündigen, wenn er nicht auf der Stelle unser Eigenthum ausliefere, so würde unsere ganze Gesellschaft hinabsteigen und ihm dann zeigen, was in solchem Falle von Rechtswegen sei.

Die ganze Gesellschaft war um 4 Uhr munter und

erwartete mit wahrer Herzensangst den Boten. Schon nahte die fünfte Stunde; ein wolkenloser Himmel breitet sich über uns, und noch kein Bote! Endlich keucht er den Berg herauf, die Leiter auf dem Rücken. Allgemeines Freudengeschrei empfing ihn. Sogleich war Alles bereit. Jakob aber stellte sich in unsere Mitte und hielt etwa folgende Anrede: „Ihr Herren, wir hätten um 3 Uhr aufbrechen sollen. Jetzt ist es fünf. Die zwei verlorenen Stunden müssen wir auf dem ebenen Gletscher einholen. Wir werden deßhalb mit möglichster Geschwindigkeit vorwärts eilen. Wer nicht gleichen Schritt hält, bleibt zurück. Wir haben keine Zeit zu verlieren! Es wird auf Keinen, wer es auch sei, gewartet.“ Niemand hatte gegen diese strengen Maßregeln etwas einzuwenden, und ein solcher Feuereifer beseelte Alle, daß auch diejenigen, welche, wie ich, die ganze Nacht, wegen des feuchten Heues, das uns zum Lager diente, nicht geschlafen hatten, nichts desto weniger das Ziel zu erreichen hofften.

Ich freute mich, den Mörilsee mit seinen schwimmenden Eisbergen wieder zu sehen. Als ich im Jahre 1839 zum ersten Male ihn in Agassiz's Gesellschaft besuchte, hatten diese schwimmenden Gletschertrümmer den lebhaftesten Eindruck auf mich gemacht. Ich fand ihn zu meinem großen Erstaunen sehr verändert; er schien weit kleiner, sein Wasserstand weit niedriger und die schwimmenden Eisblöcke in weit geringerer Zahl und Größe vorhanden. Ich theilte dem Walliser Hirten, der uns begleitete, mein Erstaunen mit, und er berichtete nun: der See, sei im Herbste verflossenen Jahres durch den Gletscher abgelaufen, und habe seither nie wieder die Höhe seines vorigen Wasserstandes erreicht. Deßhalb hatten wir auch den Kanal, welcher

ihn in den Abfluß des Vieschergletschers ableitet, trocken gefunden.

Von dem Ufer des See's stiegen wir sogleich auf den Gletscher. An diesem Drehungswinkel des Thales genießt man der herrlichsten Aussicht nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin. In unserem Rücken, gegen Südwesten, erhoben sich **Dent blanche**, Matterhorn und Strahlhorn, welches letztere so oft mit dem Monte Rosa verwechselt wird; vor uns, gegen Norden, thürmten sich, im Hintergrunde des Gletschers, die gewaltigen Gipfel der Jungfrau, des Eiger und des Mönches auf. Ihre scheinbare Nähe flößte uns neuen Muth ein. Man rechnet etwa sechs Stunden von dem See bis zu dem Anfange der steilen Jungfraugehänge. Jakob's Ermahnung hatte uns aber dergestalt angefeuert, daß wir sie in weniger als vier Stunden zurücklegten. Der Gletscher ist über eine halbe Stunde, an manchen Orten selbst mehr denn eine Stunde breit. In seiner ganzen Länge wird er von hohen Gebirgskämmen eingeschlossen. Die Hauptspitzen des östlichen Kammes sind, von Süd nach Norden, die Walliser Vieschernhörner, der Faulberg, das Grünhorn, an dessen Fuß die Brüder Meyer im Jahre 1812 ihre Hütte errichteten, der Trugberg und der Mönch; auf der westlichen Seite, das Aletschhorn *), ein Gebirgsstock, den ich den Kranzberg nennen möchte und der vom Aletschhorn durch den Lötschsattelgletscher getrennt ist, und endlich im Hintergrunde die Jungfrau **). Die Gehänge dieser Gebirge zeigen zahl-

*) Die Spitzen, welche das Aletschhorn nach Süden fortsetzen, haben keine Namen.

**) S. die Karte der Brüder Meyer und das Panorama des Aeggischhornes in Studer's topographischen Mittheilungen.

reiche Spuren der Gletscherwirkung in geschliffenen Flächen, welche indeß, der leicht verwitternden Gebirgsart wegen (Gneiß und Glimmerschiefer), nicht immer sehr deutlich sind. Die letzten Rundhöcker sahen wir an den Wänden des Kranzberges, dem Grünhorn gegenüber *). Der Gletscher ist im Allgemeinen sehr eben, sein Gefälle ungemein gering, nach Elie de Beaumont 2°,58 im Mittel. Man hat etwa zwei Stunden auf festem Eise zurückzulegen, bevor man an die unbedeutenden Schründe kommt, welche hier den Firn von dem Gletscher trennen. Dieser zerklüftete Theil des Gletschers mag etwa eine Stunde lang sein. Der hierauf folgende Firn ist gewiß an Reinheit und vollkommener Gleichförmigkeit der schönste in der Schweiz. Er beginnt etwa im Niveau des Faulberges. Schon aus der Ferne unterscheidet ein gewisses ältliches Aussehen ihn von den blendend weißen Schneefeldern der Hochregion. Seine Fläche ist in der Mitte eingedrückt und an den Seiten mehr erhaben, wie ein ungeheures Becken; wie man weiß, ist dies Verhalten allen Firnfeldern eigen. Dieses Jahr waren die Schründe sehr selten, wir fanden nur wenige, die sehr schmal waren.

Um 9½ Uhr langten wir am Fuße der steileren Gehänge an. Wir machten Halt und nannten den Ort, der ganz wie zu einem solchen Zwecke gemacht scheint, den Ruheplatz. Ein lebhafter Streit erhob sich hier unter den

*) Ein Beweis, daß wir nicht mit durch Vorurtheil verblendeten Augen sie sahen, ist die Thatsache, daß sogar Hugi in seinen Alpenreisen einen Durchschnitt der Rundhöcker gibt; bekanntlich ahnte er nichts von ihrem Zusammenhang mit den Gletschern, und glaubte, sie hingen davon ab, daß das sie bildende Gestein von dem über ihm stehenden Spitzen und Kämmen mineralogisch verschieden sei.

Führern über die Identität der Jungfrau. Der Walliser, den wir bis hieher mitgenommen, zeigte auf einen Gipfel zu unserer Rechten, behauptend, das sei die Spitze, welche sie wenigstens mit dem Namen „Traueli-Horn" belegten (der wallisische Name der Jungfrau); die anderen Führer, Jakob an ihrer Spitze, wollten in dem höchsten Gipfel zu unserer Linken die Jungfrau erkennen. Jeder stritt lebhaft für seine Meinung. Als ich mich aber auf die Seite des Wallisers neigte, wurde Jakob zornig, warf seine Bürde auf die Erde, erklärte, es heiße ihn beleidigen, wenn man an seiner Kenntniß der Berge zweifeln wolle; er kenne die Jungfrau, wenn er auch nicht droben gewesen sei, und werde uns auf der Stelle verlassen, wenn man die schlechte Spitze des Wallisers erklimmen wolle. Auf Agassiz's Vorschlag beschloß man endlich, unserem alten Jakob zu folgen, wohin er uns auch führen möge; und bald sahen wir auch in der That, daß er recht hatte, und daß das Fraueliborn des Wallisers nur eine südlich vom Mönch gelegene, niedrigere Spitze sei, welche zu dem Stocke des Grünhornes gehört, und welcher wir der Verwirrung wegen, die sie verursachte, den Namen Trugberg gaben. Daß Jakob aber die Jungfrau kannte, beweißt die auf ihrem Gipfel flatternde Fahne.

Der Ruheplatz ist eine der schönsten Gletschergegenden, die ich kenne. Er bildet ein weites Amphitheater, in dessen Schooß sich fünf große Zuflüsse des Aletschfirnes vereinigen. Die beiden größten behaupten die Mitte; der eine derselben steigt von der Jungfrau, der andere von dem Mönch herab; und nach diesen Ursprungsstellen nannten die Reisenden den einen den Jungfrau-, den andern den Mönchgletscher, Namen, die zu ihrer näheren Bezeichnung wohl beibehalten werden können, wenn es überhaupt erlaubt ist, diese

Schneezuflüsse Gletscher zu nennen. Von den drei anderen liegt einer auf dem rechten, zwei auf dem linken Ufer des Gletschers; der bedeutendste der letzteren steigt von dem, fälschlich für die Jungfrau gehaltenen Trugberge herab. Der Eiger schickt keinen Beitrag zu dem Aletsch. Der Mönch auf der Rechten, die Jungfrau zur Linken, stehen als die Säulen dieses weiten Amphitheaters, welches zwischen die obere Schweiz und das Wallis eingedrängt ist, da. Der Sattel zwischen diesen beiden Gipfeln hat gewiß mehr als 11,000 Fuß Höhe. Rohrdorf überstieg diesen Sattel bei seinem Versuche der Jungfrau-Ersteigung, und später Hugi bei seiner Reise über den Aletschfirn von Grindelwald nach Lötsch. Er ist nicht breit; doch zeigt er von hier sich weit breiter, als er von der Ebne aus scheint; und man würde schon aus diesem Grunde die durch einen so ziemlich bedeutenden, in ziemlich gerader Linie fortlaufenden Kamm verbundenen Gipfel nicht für Jungfrau und Mönch halten. Westlich vom Ruheplatze zog sich eine weite Rinne zwischen dem Jungfraugipfel und dem Kranzberge hinauf. In dieser Vertiefung unterschied man eine Reihe übereinander gelegener Terrassen; es war unser Weg.

Wir ließen den größten Theil unseres Mundvorrathes am Ruheplatze, und nahmen nur wenig Brod, einige Flaschen Wein, und verschiedene Geräthschaften, Hacken, um Fußtritte in das Eis zu hauen, Seile zu unserer Befestigung, so wie unsere meteorologischen Instrumente mit *).

---

*) Leider fehlte uns das nöthigste Instrument, ein Barometer. Man wird uns die Schuld eines solchen Mangels nicht beimessen, sondern dem Unglück, welches unsere Barometer betraf. Drei waren zerbrochen worden auf dem Unteraargletscher; ein viertes war durch Eindringen von Luft außer dienstfähigen Stand gesetzt, und

Um zehn Uhr gelangten wir an die ersten Schneefelder; wir hofften, um ein Uhr den Gipfel zu erreichen; ja, er schien so nah, daß mehrere schon in zwei Stunden ihn erreichen zu können glaubten. Gegen unsere Erwartung fanden wir an dem Schnee gerade keinen günstigen Boden für unser Fortkommen; er hatte sich weder fest genug gesetzt, noch war eine hinlängliche Kruste darauf, welche unser Einsinken, oft bis an die Kniee, verhindert hätte. Bald betraten wir das Bereich der Schründe, welche sich besonders am Fuße der steileren Gehänge sehr vervielfältigen. Wie am Vieschersirn, sind sie durch Senkung der Massen bedingt; wir sahen deren von mehr als 100 Fuß Breite. Doch setzten sie sich nicht weit fort und ließen sich deßhalb leicht umgehen; oder sie waren überwölbt, und unsere Führer wandten in diesem Falle alle nur mögliche Vorsicht an, uns vor Unfällen zu schützen. Wir rückten deßhalb weniger behende vor, als wir gewünscht hätten. Ungeachtet aller Vorsicht aber brachen Einige von uns ein, ohne indeß Schaden zu nehmen. Wir erstiegen so mehrere Abstufungen, und stets nach Westen uns richtend, erreichten wir bald eine Erweiterung der Kluft, um welche von allen Seiten Schneekuppen in die Höhe starrten, deren vorragendste die Jungfrau war. Jakob ließ uns Halt machen, ohne Zweifel, um sich über den zu nehmenden Weg zu entscheiden. Wir von unserer Seite sahen allenthalben nur unübersteigliche Schwierigkeiten: rechts senkrechte Abstürze, links Eisberge, die den Einbruch zu drohen schienen, und vor uns einen ungeheuren Schrund, den Berg-

---

es fehlten uns alle Mittel, den uns hiedurch zugefügten Abgang eines so unentbehrlichen Instrumentes zu ersetzen.

schrund, wie die Führer ihn nannten, der in unübersteiglicher Weite uns entgegen gähnte. Ich fragte Jakob über die Richtung, welche wir nehmen wollten; er verweigerte alle Antwort, mit dem Bemerken, wir sollten ihm nur folgen; er wisse den Weg jetzt schon. Später sah ich ein, wie recht er hatte, mir ausweichend zu antworten; — wir wären wahrscheinlich niemals oben angekommen, wenn an schwierigen Stellen Jedermann um seine Meinung wäre gefragt worden. Es war fast Mittag, die Hitze groß, die Widerstrahlung des Lichtes vom Schnee unerträglich. Unsere Führer ballten, um sich zu erfrischen, Schnee zusammen und legten denselben in den Nacken. Einige unter uns thaten dasselbe, trotz aller heftigen Gegenreden der Anderen. Es brachte Keinem Schaden; die Gegner dieses eigenthümlichen Kühlungsmittels hatten vergessen, daß in jenen Hochregionen Geist wie Körper entfesselter und unabhängiger von äußeren Einflüssen sind. Man muß nothwendig unter solchen Umständen, zur Schonung der Augen wie der Haut des Gesichtes, grüne Schleier haben, die aber wieder sehr hinderlich sind im Sehen, und die Hitze im Gesicht sehr vermehren, da sie allen Luftzutritt absperren. Agassiz zog vor, sich das Gesicht rösten zu lassen, und warf den Schleier bei Seite. Wir zogen gerade auf den großen Schrund los, der hinter einer vierten Abstufung des Bodens lag. Es schien ein bodenloser, schief in die Schneemassen eindringender Riß; nirgends war er schmäler, als 10 Fuß; er konnte also ohne Leiter nicht überschritten werden. Ehe wir ihn übersetzten, untersuchten wir noch zu unserer Linken die Trümmer einer mächtigen Eislawine, die kurze Zeit vorher gestürzt schien; denn die Spuren ihres Herabrollens zeigten sich noch auf der Schneeoberfläche ganz frisch erhalten. Wir sahen mit Interesse, daß diese Eis-

massen, die von einer gewiß 11,000 Fuß hohen, seitlich stehenden Spitze herabgestürzt sein mußten, aus abwechselnden Schichten Eises und gefrorenen Schnee's zusammengesetzt waren. Die Schichten, welche wir hier vor uns sahen, hatten 2—3 Zoll, zuweilen selbst einen Fuß Dicke, und wechselten 3—4mal in Eisblöcken von einigen Fuß Durchmesser mit einander ab. Offenbar waren diese Abwechslungen mit der Lamellarstruktur des Gletschers in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** identisch und mußten denselben Ursachen zugeschrieben werden.

Unsere Leiter hatte 23 Fuß Länge, war also mehr als hinreichend, um den Schrund zu übersetzen. Unmittelbar jenseits aber ward die Steilheit der fünften Terrasse wirklich zurückschreckend; in einer Länge von etwa dreißig Fuß stieg sie gewiß mit fünfzig Grad an, und der Schnee, welcher bis dahin weich und unzusammenhängend gewesen, wurde nun plötzlich so außerordentlich fest und hart, daß unsere Führer sich genöthigt sahen, Stufen einzuhauen. Unser Muth wurde also hier auf die erste Probe gestellt. Jakob und Jaun stiegen zuerst hinan; halbwegs oben, reichten sie uns das Seil dar, welches mit dem andern Ende an die Leiter befestigt, uns als Geländer diente. So langten wir wohlbehalten, wenn auch nicht ohne Schwierigkeit, auf der Höhe der Terrasse an. Die Führer übertrieben ein wenig die Gefahr, um die Gefälligkeit, mit der sie uns unterstützten, desto mehr in die Augen fallen zu lassen; und jetzt noch nahmen wir gern eine Hülfe an, die wir einige Stunden später als unnütz, vielleicht selbst als beleidigend zurückgewiesen hätten.

Hinter einer letzten Abstufung lag nun unser nächstes Ziel, der Rottthalsattel, ein scharfer Kamm, dessen nördliche Wand von den Gehängen des Rottthalgletschers überzogen

ist. Der Schnee war wieder weich, und wir marschirten mit vieler Leichtigkeit. In der Mitte des Abhanges aber schien ein neues Hinderniß uns vor fernerem Vordringen abhalten zu wollen. Eine zweite Spalte sperrte unsern Weg; auch sie drang, wie die erste, in schiefer Richtung in den Schnee ein, so daß die eine Wand des Schlundes über die andere herüberhing und weit dünner war; ein Umstand, der ihr Uebersteigen erschwerte. Jakob, Jaun, Agassiz und ich waren vorangegangen, während unsere Gefährten noch den ersten Schrund überkletterten. Ich wollte sie erwarten, um uns wieder in das Seil einschlingen zu können. Jakob meinte, wir kämen auch so hinüber, und fand auch bald eine Stelle, wo die Spalte eng genug war zum Ueberspringen. Drüben angelangt, reichte er uns die Hand, und Agassiz und ich waren ihm schon gefolgt und standen auf dem nördlichen Rande des Schrundes, als wir plötzlich ein dumpfes Krachen unter unseren Füßen hörten, und zugleich der Schnee, auf dem wir standen, sich langsam senkte. Jaun, der noch gegenüber auf dem andern Ufer stand, das Krachen hörte und uns Alle einsinken sah, schrie entsetzt: „Um Gottes Willen, schnell zurück!“ Jakob hingegen ließ sich nicht einschüchtern, befahl ihm, auf der Stelle zu schweigen, und stieg nur um so schneller bergan, uns winkend, zu folgen, während er in gleichgültigem Tone wiederholte: „Es isch nüt, numme voran!“ Wir waren doch ziemlich an die Gletscher gewöhnt und glaubten, alle Gefahren, die auf ihnen drohen, zu kennen; allein ich muß gestehen, mein Herz schlug schneller als gewöhnlich in diesem Augenblicke; doch setzten wir ein solches Zutrauen in unseren Führer, daß wir ohne Zaudern ihm folgten, obgleich es weit vernünftiger schien, umzudrehen. Unser Beispiel ermuthigte auch Jaun, uns wieder

einzuholen. Wir fragten nach der Ursache dieses seltsamen Zufalls. Die Führer behaupteten, die frische Schneeschicht des Jahres habe sich auf die älteren Schichten niedergelassen. Jakob hatte mehrmals schon dieses Phänomen erlebt, und ich selbst erinnerte mich eines ähnlichen Auftritts vom vorigen Tage auf dem Viescherfirn. Beim Verfolgen unseres Weges bemerkten wir auch in der That ziemlich geräumige Höhlen im Innern der Masse; denn zuweilen drangen unsere Stöcke ohne Widerstand tief ein, während man im gesetzten Schnee den Stab nur mit Mühe weiter als einige Zoll einstößt. Wahrscheinlich setzen sich die älteren Schichten allmälig fester zusammen, während die frischen als Brücke darüber weggespannt bleiben. Sind diese Brücken nicht sehr mächtig, so müssen sie sich bald unter dem Einfluß der Schwere auf ihre Unterlage hinabsenken, namentlich, wenn ein neues Gewicht, wie das mehrerer Menschen, auf sie drückt. Dies scheint mir die richtigste Erklärung dieser durchaus nicht gefährlichen, aber für den, der sie nicht kennt, beunruhigenden Erscheinung. Unsere übrigen Reisegesellschafter erreichten uns bald; sie hatten den Schrund und die gesenkte Stelle ohne Schwierigkeit und ohne nur unser Abenteuer zu ahnen, überschritten.

Um zwei Uhr langten wir auf dem Rottthalkamme an. Er gleicht sehr dem Oberaarsattel und wie dieser, ist er zwischen zwei hohen Gipfeln ausgespannt; nördlich steht der Jungfraugipfel, südlich die, gewiß bei 12,000 Fuß hohe Endspitze des Kranzberges. So viel ich weiß, hat man diesen Sattel noch nie überstiegen. Die im Rottthale angehäuften Nebel erlaubten uns nur flüchtige Blicke in dies fürchterlich zerrissene Hochthal, in dessen Schlünde das Volk die unter dem Namen der Herren vom Rottthale bekannten bösen Geister des Gebirges versetzt.

Wir konnten über die Firngehänge nach jener Seite hin uns nicht hinlängliche Auskunft verschaffen. Aber nach dem Wenigen, was wir sahen, zu schließen, muß das Erklimmen vom Rottthale aus, wenn nicht unmöglich, doch ungemein schwierig sein. Der Kamm selbst ist nur wenige Fuß breit; und die Schneeflächen der Rottthalseite schienen noch steiler, als die, welche wir eben überstiegen hatten. Wir ruhten einen Augenblick, bevor wir die letzte Spitze, welche sich vor uns aufthürmte, zu erklimmen begannen. Keiner fühlte sich ermüdet; nur Pury schien uns nicht weiter folgen zu können. Er hatte keine hinlänglich feste Beschuhung und den Fuß nicht sicher genug darin, um eine so beschwerliche Fahrt noch zu wagen. Vielleicht wäre es ihm bei seinem festen Willen doch geglückt; allein die Führer widersetzten sich förmlich und behaupteten, man dürfe die ganze Gesellschaft nicht um eines Einzigen willen aussetzen. Mit lebhaftem Bedauern sahen wir ihn, unter der Leitung von J. Währen, den Rückzug nach dem Ruheplatze antreten, den er auch wohlbehalten erreichte.

Wir schätzten die Höhe des letzten Gipfels auf 800 bis 1000 Fuß. Trotz seiner großen Steilheit hofften wir ihn in einer Stunde zu erklimmen; bald aber sahen wir, daß das Werk schwieriger sei, als wir vermuthet hatten. Wir fanden keinen Schnee mehr, sondern festes, glattes Eis, so daß die Führer tiefe Stufen einhauen mußten, um das Ausgleiten zu verhindern. Wir rückten demnach nur äußerst langsam vorwärts. Seit einer Stunde fast stiegen wir unablässig, ohne daß der Gipfel sich uns zu nähern schien. Plötzlich wurden wir von einem Nebel umhüllt, so dicht und undurchdringlich, daß die Hintersten kaum die an der Spitze des Zuges Befindlichen gewahren konnten. Es war dies gerade an der steilsten Stelle. Forbes maß

ihre Neigung; sie betrug 45 Grad. Das Eis war so hart und fest, daß wir einmal nur 15 Schritte in der Viertelstunde machen konnten. Zu gleicher Zeit wurde es so empfindlich kalt, daß wir fürchten mußten, uns die Füße zu erfrieren, trotz aller Bewegung, die wir uns machten, indem wir die Stufentritte zu erweitern und zu vergrößern suchten. Unsere Lage ward wirklich kritisch; da stellte Agassiz die Frage an Jakob, ob er noch immer hoffe, uns da hinaufzubringen. Dieser aber antwortete mit seiner gewöhnlichen Ruhe, er habe nie daran gezweifelt; und sein Ruf „Vorwärts“ beseelte Alle wieder mit neuem Eifer. Einer der Führer verließ uns; er konnte den Anblick des ungeheuern Abgrundes, der zu unserer Rechten gähnte, nicht länger ertragen; und in der That mußten Kopf und Fuß desjenigen, der unsern Weg betreten wollte, schwindellos und sicher sein.

Der letzte Kamm hat etwa die Form eines von beiden Seiten vertikal abgeschnittenen Kegels, der nach Osten die Firnfelder, welche wir so eben durchmessen hatten, nach Westen die zum Rotthal hinabsteigenden Schneegehänge aussandte. Doch schien der Absturz steiler nach dem Rotthale hin zu sein; denn die Eisstücke, welche jeder Axthieb lostrennte, flogen in das Rotthal hinab. Da wir keine Zeit zu verlieren hatten, so stiegen wir gerade auf, ohne Zickzack. Es schien dies schon deßhalb gerathener, weil bei dem allfallsigen Ausgleiten eines Mitgliedes leicht die Unteren den Fallenden aufhalten konnten. Wären wir aber in Schlangenlinien aufgestiegen, so mußte gegenseitige Hülfe unmöglich werden, und ein Fehltritt, der so leicht war, rettungslos zum Abgrunde führen. Wir marschirten stets auf der Schneide des Kammes, da hier das Eis weicher war; ein Umstand, welcher ebenfalls sehr das Be-

steigen erleichterte. Wir hatten demnach den Abgrund stets vor unseren Augen. Ein Dach von Schnee, dessen Breite zwischen 1—3 Fuß schwankte, hatte sich über ihn hinaus angebaut. Mehre Male drang mein Stock, wenn ich ihn weiter als gewöhnlich zur Seite setzte, durch dies Schneedach durch, das an manchen Stellen kaum 2 Fuß dick war; und wir konnten durch solche Löcher senkrecht hinab auf die weiten Schneefelder sehen, welche zu unseren Füßen sich ausdehnten. Die Führer, statt uns hievon abzurathen, ermunterten vielmehr die, von deren Schwindellosigkeit sie überzeugt waren, zu öfterem Durchschauen durch diese Luglöcher; und es war dies augenscheinlich eine vortreffliche Uebung, um sich vor allem Schwindel zu bewahren und stets mehr Sicherheit zu gewinnen. Doch umhüllten die Nebel noch immer den Gipfel; nur gegen Osten, nach dem Eiger, dem Mönch und den hohen Spitzen hin, welche die beiden Aargletscher einschließen, war die Aussicht frei. Schon verzweifelten wir an der Ansicht des Schauspiels, mit dem unsere Phantasie sich unabläßig beschäftigte, als plötzlich der Wolkenschleier, der uns den Gipfel barg, zerriß, und die Jungfrau unseren erstaunten Augen die ganze Schönheit ihrer mächtigen Formen enthüllte. Die Freude, welche wir bei dieser unerwarteten Veränderung empfanden, will ich nicht beschreiben. Das Gelingen unserer Unternehmung war jetzt gesichert.

Nach kurzem Ansteigen in der nämlichen Richtung drehten wir uns plötzlich links ab nach einer Stelle, wo der nackte Fels zu Tage lag, und überschritten so die schiefe Fläche des Kegels, dessen Breite hier noch mehrere 100 Fuß beträgt. Während dieser wenigen Schritte konnten wir den Gipfel nicht sehen; als wir aber auf dem Felsen angelangt waren, erblickten wir, wie durch Zauberei, einige

Schritte von uns die höchste Kuppe, die so lange während unseres Ansteigens vor uns zu fliehen schien. Von dreizehn Mann, die ausgerückt waren aus den Möriler Sennhütten, erreichten acht diesen Punkt und den höchsten Gipfel, nämlich Agassiz, Forbes, du Chatelier und ich, nebst den Führern Jakob Leuthold, Johann Jaun von Meyringen, Michel Bannholzer und Johann Abplanalp; und es zählten demnach, wie einer meiner Freunde in der Allgemeinen Augsburger Zeitung bemerkt hat, die Schweiz, England, Frankreich und Deutschland, jedes Land seinen Vertreter unter uns.

Wir sahen hier zum ersten Male die Schweizerebene vor uns; wir waren auf dem westlichen Rande des Kegels über dem Kamme, der das Rottthal und Lauterbrunnenthal von demjenigen von Grindelwald trennt. Von diesem Augenblicke an schien uns alles geändert. Die Gebirge, die uns so klein vorgekommen waren, wuchsen um die ganze Höhe, die wir zurückgelegt hatten. Nahe an dem Felsen macht der Kamm einen kleinen, winkeligen Absatz, nur etwa 10 Fuß niedriger, als der wahre Gipfel, hier ist auch die Grenze des Eises, welches aufs Neue dem Schnee oder vielmehr dem grobkörnigen Firn Platz macht.

Mit Schrecken sahen wir, daß zu dem höchsten Gipfel nur ein scharf zugeschnittener Kamm führte, dessen Breite zwischen 6 — 10 Zoll wechselte, während die Gehänge seiner beiden Seiten zwischen 60 — 70 Grad Neigung hatten. Der Grat mochte etwa 20 Fuß lang sein. „Es ist unmöglich weiter zu kommen!“ rief Agassiz, und wir Alle stimmten ihm bei. Jakob aber behauptete, es sei im Gegentheile sehr leicht, und wir Alle würden den Gipfel erreichen. Er legte nun sein Gepäcke ab, und stieg in der Art vorwärts, daß er seinen Stock auf der anderen Seite hielt, so daß er, im buchstäblichen Wortsinne, die Schneide

des Grates unter dem rechten Arm hatte. So ging er langsam auf dem linken (westlichen) Abhange des Kammes hin, indem er so viel als möglich den Schnee zusammentrat, um uns feste Fußtritte zu verschaffen.

Die Fläche des Gipfels ist ein kleines Dreieck von etwa 2 Fuß Länge und 1½ Fuß Breite, dessen Basis gegen die Ebene schaut, während seine Spitze sich in dem schmalen Grat verlängert, über welchen man zu ihm hinanklettert. In einigen Minuten hatte er die Spitze erreicht. So viel Sicherheit und Kaltblütigkeit gab uns neuen Muth; und als er wieder zu uns zurückkehrte, dachte Niemand an Zurückbleiben. Da nur eine Person darauf Platz hatte, so löste Einer den Andern ab. Agassiz stieg zuerst, auf Jakobs Arm gestützt, hinauf; er blieb etwa 5 Minuten. Als er zurückkam, schien er mir sehr ergriffen; er flüsterte mir zu, noch nie sei er in solcher Stimmung gewesen. Nach ihm war die Reihe an mir. Ich fand keine Schwierigkeit; aber auf dem Gipfel angelangt, konnte ich eben so wenig, wie Agassiz, meine Gemüthsbewegung unterdrücken. Ich blieb zwar nur einige Minuten, aber lange genug oben, um das Panorama für immer meinem Gedächtnisse einzuprägen; dann eilte ich zu Agassiz zurück; ich fürchtete, der tiefe Eindruck, den das großartige Schauspiel auf mich gemacht, möge meiner gewöhnlichen Sicherheit Eintrag thun, und ich fühlte das Bedürfniß, die Hand meines Freundes zu drücken. Ich glaube, nie war ich glücklicher, als da ich mich zu seiner Seite in den Schnee setzte. Wir hätten geweint, wären wir allein gewesen; allein die Macht der Gewohnheit ist so groß, daß selbst in 12,000 Fuß Höhe die erkaltende Etiquette noch um uns herrschte, und wir uns der Thränen schämten. Forbes und du Chatelier wurden von unserem braven Jakob hinaufgeführt, und empfanden sicher-

lich ähnliche Gefühle; und gewiß, wer bei solch einem Schauspiele kalt und theilnahmlos bleibt, verdient nicht, es zu sehen!

Nicht die ungeheure Ausdehnung des Gesichtskreises ist es, welche den Aussichten der Hochkuppen ihren eigenthümlichen Reiz verleiht. Schon im vorigen Jahre hatten wir Gelegenheit gehabt, auf dem Strahlecksattel die Erfahrung zu machen, daß die Fernsicht meist undeutlich wird. Hier, auf dem Jungfraugipfel, schienen uns die Umrisse der entlegenen Gebirge noch weit unbestimmter. Wären sie aber so deutlich gewesen, als die Linie des Jura von einem Hügel der Schweizerebene aus, ich glaube, wir hätten uns nicht lange bei ihrer Betrachtung aufgehalten, so sehr waren unsere Augen gefesselt durch das Gemälde, welches in unserer nächsten Umgebung sich aufrollte. Vor uns breitete die grüne Ebene sich aus, und die niederen Ketten der Voralpen zu unseren Füßen erhöhten durch ihre scheinbare Einförmigkeit die gewaltigen Formen der hohen Gipfel, die ihre Häupter fast bis zu unserer Höhe reckten. Die Thäler des Oberlandes, welche noch kaum mit Nebel erfüllt gewesen waren, deckten sich hie und da auf, und wir sahen die Welt dort unten durch den Riß der Wolken. Zur rechten erkannten wir das Grindelwaldthal mit seinen Gletschern; zur Linken schlängelte sich ein Silberfaden in einem tiefen Spalt des Gebirges; es war das Lauterbrunnenthal mit der Lütschine. Vor allen aber zogen Mönch und Eiger unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wir hatten Mühe, in ihnen jene gewaltigen Nachbarn der Jungfrau zu erkennen, die von der Ebene aus dem Himmel näher scheinen, als der Erde. Hier schauten wir von oben auf sie hernieder, und die Nähe, in der wir sie sahen (nur der Aletschfirn trennte sie von uns) erlaubte, ihre Formen im Einzelnen zu unter-

suchen. Auf der westlichen Seite, diesen Giganten gegenüber, erhob sich eine andere, nicht weniger kolossale Kuppe, Die glänzenden Schneefelder, welche ihre gefällige Gestalt überziehen, haben ihr den Namen des Silberhorns verschafft. In der nämlichen Richtung sahen wir noch eine andere, durch ihre Schlankheit ausgezeichnete Spitze, welche wir für das Gletscherhorn hielten; und hinter dieser eine dritte, die Ebene-Fluh. Diese und noch mehrere andere Hörner ohne Namen bilden die nächste Umgebung, den Hofstaat der königlichen Jungfrau.

Hinter dem Eiger und dem Mönch stand in weiter Entfernung die finstere Gruppe der die Aargletscher umgebenden Felsstöcke, die Viescherhörner, das Oberaarhorn, das Finsteraarhorn, die Schreckhörner, der Berglistock, das ewige Schneehorn und die Wetterhörner. Alle diese Hörner sind so ziemlich in der Richtung von Nordwest nach Südost aneinander gereiht und scheinen deßhalb von der Ebene so steil und scharf zugeschnitten, da sie nur im Profil gesehen werden, während die Gipfel in der Nähe der Jungfrau, Mönch und Eiger, ihr von Nordost nach Südwest sich anschließen, und so ihre breite Seite der Ebene zukehren. Nur das Finsteraarhorn erhob sich über unseren Horizont und schien dadurch unseren Ehrgeiz herauszufordern. Gegen Süden war die Aussicht durch Wolken beschränkt, welche sich seit einigen Stunden auf der Kette des Monte Rosa gesammelt hatten. Doch wurden wir für diesen Mangel durch eine Erscheinung entschädigt, welche vor unseren Augen sich bildete, und Alle auf das Lebhafteste interessirte. Gegen Südwesten, zu unserer Linken, hatten sich dicke Nebel angehäuft. Sie erhoben sich aus dem Rottthale und sammelten sich nördlich auf dem Kamme, welcher dies Thal von dem Lauterbrunnenthale trennt. Schon fürchteten wir,

zum zweiten Male von ihnen eingehüllt zu werden. Allein sie begrenzten sich plötzlich vor uns; ohne Zweifel hinderte ein aus der Ebene an den Schneewänden heraufziehender Luftstrom ihre Ausdehnung in dieser Richtung. So sahen wir uns denn vor einer senkrechten Nebelwand, deren Höhe wir auf wenigstens 12,000 Fuß schätzten; denn ihr Fuß ruhte in dem Lauterbrunnenthale, während sie sich um mehrere 1000 Fuß über unsere Häupter erhob. Da die Temperatur der Luft unter dem Gefrierpunkt stand, so waren alle feinen Nebeltröpfchen zu Eis erstarrt und glänzten im Sonnenschein in allen Regenbogenfarben. Es war ein anziehender und doch schrecklicher Anblick. Das Wogen und Kochen dieser Dampfmasse, welche sich aus dem Rottthale erhob, wie aus einem Kessel, erregte in mir die Erinnerung an alte Jugendvorstellungen. So hatte ich mir einst den Höllenschlund in meiner Phantasie vorgemalt, in den ich mit meinen Brüdern und Schwestern im Glauben alle die verbannte, die nicht, wie wir, von der Gnade durchdrungen waren!

Als Alle wieder an dem Winkel, dessen ich oben erwähnte, versammelt waren, erhielt Jeder ein Glas Wein, und wir tranken von ganzem Herzen die Gesundheit der Schweiz. Wir streckten uns einige Augenblicke auf dem Schnee aus, und suchten die Umgebung mit dem Auge des Naturforschers ein wenig zu durchmustern. Wohl schwerlich mag es einen gelegeneren Punkt geben, um sich über die Form der Berge des Oberlandes einen klaren Begriff zu verschaffen. Ehe ich die Kolosse der Alpen in der Nähe gesehen hatte, verwunderte ich mich oft über den seltsamen Kontrast, welchen, von der Ebene aus, die steilen Kämme des Schreckhornes und besonders des Finsteraarhornes mit den breiten Pyramiden der Jungfrau, des Eigers und des

Mönchs bilden. Ich suchte in der Erhebungstheorie eine Erklärung dieser Verschiedenheit, und hielt dafür, daß die breiten Gipfel auch verhältnißmäßig dick seien. Hier, wo wir von allen Seiten das Gebirge überragten, erstaunte ich nicht wenig, zu finden, daß der Mönch, den ich für sehr massiv gehalten hatte, ein eben so scharfer Kamm sei, als das Finsteraarhorn, nur daß er von Ost nach West, dieses von Nord nach Süd sich ausdehnt. Die Jungfrau selbst ist bei weitem kein solch massiver Stock, als man glauben sollte, wenn man von Bern oder Interlaken her sie sieht, und in dieser Beziehung verliert sie in der Nähe sehr an Majestät; denn, statt eine zusammenhängende Masse zu bilden, zeigt sich vielmehr eine Reihe übereinander gestellter Kämme, deren jeder von dem folgenden durch ein tief eingeschnittenes Thal getrennt ist. Diese Kämme stellen sich so übereinander, daß sie an Höhe abnehmen, je näher der Ebene sie sich finden. Selbst aus der Ferne kann man durch die dunkeln Schatten zwischen den einzelnen Zacken der Jungfrau die tiefen Schluchten erkennen, welche die Kämme von einander trennen. Das Thal zwischen dem höchsten Gipfel und dem innersten Kamme ist am deutlichsten.

Vielleicht kann die Erklärung dieser scharfen Kämme in der sie zusammensetzenden Felsart gefunden werden. Diese ist nämlich Gneiß oder Glimmerschiefer, also ein Gestein, welches in breiten Platten trümmert. Die steil zugeschnittenen Grate der sämmtlichen Hochspitzen der Berner Alpen würden somit im Großen jene plattenförmige Splitterung wiederholen, der sie noch jetzt im Kleinen ausgesetzt sind. Ist dagegen das Gestein wahrer Granit, so werden die Gipfel auch massiv, wenn auch zuweilen zackig ausge-

schnitten, wie dies am Montblanc und seiner Umgebung sich zeigt.

Die eigenthümliche Gestalt der Berner Gipfel spricht freilich nicht sehr für die Ansicht, welche in den verschiedenen Stöcken die Glieder einer und derselben fortlaufenden Kette erblickt; indeß haben wir oben gesehen, daß die Alpen keine solche Kette bilden, sondern aus ziemlich abgerundeten, für sich bestehenden, schachbrettförmig aneinander gereihten Gruppen zusammengesetzt sind. Auch hat man schon seit langer Zeit anerkannt, daß die Hochspitzen selbst nur unbedeutend für die Geologie sind, die wesentlichen Erscheinungen aber am Fuße der Gebirgsstöcke, welche sie tragen, gesucht werden müssen. Was die Rundhöcker betrifft, deren wir schon oben erwähnt haben, so glaubten wir, ihre letzten Spuren an den Felswänden des Kranzberges, dem Grünhorn gegenüber in einer Höhe von 10,000 Fuß zu sehen. Weiter oben erblickt man nur zerrissene Felsen und zerklüftete Spitzen, die beredtesten Zeugen jener ungeheuern Kraft, welche die Alpen aus dem Inneren der Erde hervortrieb.

Das Verhältniß der Kämme zu den sie umgebenden Schneefeldern schien uns ganz der gewöhnlichen Ansicht, die man davon hat, entgegengesetzt. Man übertreibt stets den Antheil, welchen diese oder jene Spitze an der Bildung eines Gletschers oder Firnes hat, in dem Ausdrucke: das Firnfeld steigt von dem Gipfel herab; man setzt die Spitze als unerläßliche Bedingung der Firnbildung voraus, während sie meist nur wenig dazu beiträgt. Noch weniger können die Gipfel und Kämme als wahre Trennungslinien zwischen den verschiedenen Gletscherthälern betrachtet werden. Man braucht nur einmal eine Höhe von 10,000 Fuß erstiegen zu haben, um sich zu vergewissern, daß alle Firnfelder

miteinander zusammenhängen, und daß die aus der Ferne so sehr vorstehenden Gipfel nur felsige Inselgruppen sind, zerstreut in dem weiten Eismeere, welches von allen Seiten sie umgibt. Die Gebrüder Meyer haben schon dieses Verhältnisses erwähnt, und man ist um so mehr erstaunt, auf ihrer Karte das Gegentheil zu finden, indem alle Gebirge wie große zusammenhängende Ketten dargestellt sind, welche die einzelnen Gletscher scharf scheiden.

Die Thermometer zeigten, während wir diese Betrachtungen anstellten, 3 Grad unter Null. Wir waren aber so mit unseren Betrachtungen beschäftigt, daß Keiner Kälte spürte. Das Saussure'sche Hygrometer hielt sich, trotz der Nähe der Nebelsäule, deren ich oben erwähnte, auf 67 Grad.

Der Himmel über uns war vollkommen klar und sein Blau so dunkel, daß es fast schwarz schien; Sterne sahen wir nicht, obgleich sie in so großen Höhen selbst bei Tage sichtbar sein sollen. Man hat behauptet, dieser tiefe Farbenton des Himmels sei durch den Kontrast der Schneefelder, welche den Beobachter von allen Seiten umgeben, bedingt; allein dann müßte auch die Farbe überall an dem Himmelsgewölbe von gleicher Tiefe sein; dies ist aber nicht der Fall; denn nach Osten zu, wo der Himmel ebenfalls vollkommen klar war, zeigte sich das Blau gegen den Horizont allmählig blasser. Unglücklicher Weise hatten wir kein Cyanometer bei uns, um die verschiedenen Grade der Intensität des Farbentones bestimmen zu können. Forbes beobachtete die Polarisation des Himmels und fand sie ganz normal, wenn gleich etwas schwächer, als sie in der Ebene zu dieser Zeit ist. Da nur die Intensität der Polarisation von der Menge des durch die Atmosphäre reflektirten Lichtes abhängt, so ist sie begreiflich bei sehr dunkelem Himmelsblau etwas geringer.

Das anstehende Gestein, welches an dem Rande des Rottthalkammes, nahe dem Gipfel, zu Tage geht, ist ein Gneiß, dem von den Schreckhörnern stammenden vollkommen ähnlich. Obgleich von ziemlich fester Masse, verwittert er doch leicht und trümmert in kleine Stückchen. Seine Oberfläche erhält an der Luft, durch die Orydation, ein kupferiges Ansehen, während der frische Bruch grünlich erscheint, mit großen, bläulich glänzenden Feldspathkristallen. Das Vorfinden dieses Gesteins in solcher Höhe ist eine für die Geologie sehr wichtige Thatsache. Da der Gneiß, aller Wahrscheinlichkeit nach, nur ein metamorphisches Gestein ist, so genügt seine Anwesenheit auf einem der höchsten Alpenzipfel, um zu beweisen, daß die Erhebung des bernischen Gebirges nicht auf die Weise vor sich gegangen sei, daß die kristallinischen Gesteine, aus dem Schooße der Erde hervorbrechend, sich dann an der Oberfläche ausgebreitet und die höchsten Gipfel gebildet hätten, wie dies in der That an einigen Gebirgssystemen nachgewiesen werden kann. So ist das System des Montblanc in der Mitte von Granit gebildet, welcher nach außen von Gneiß und anderen metamorphischen, geschichteten Gesteinen im Kreis umstellt wird. Hier, in den Berner Alpen, bilden aber die metamorphischen Gesteine selbst die höchsten Gipfel, und deshalb behaupten auch unsere besten Geologen, es existire gar kein wahrer Granit im Schooße der Central-Alpenkette, und alle kristallinischen Gesteine, welche man dort antreffe, zeigten mehr oder minder deutliche Spuren von Schichtung, gehörten demnach unter die metamorphischen Gesteine (Halbgranit nach Escher und Studer). Gewiß aber gibt es auch keinen Granit in den niederen Gipfeln, wenn die Jungfrau selbst keinen zeigt.

Zu unserem großen Erstaunen sahen wir auf der

Oberfläche des zu Tage gehenden Gesteines und der Trümmer einige Flechten, ganz frisch und wohlerhalten, deren einige selbst Flächen von mehren Quadratzollen überdeckten. Unser berühmter Lichenologe, Hr. Pfarrer Schärer in Belp, bestimmte unter ihnen fünf Arten, zu drei verschiedenen Geschlechtern gehörend, und fand darunter eine neue, welche er, der Jungfrau zu Ehren, **Umbilicaria Virginis** (Nabelflechte der Jungfrau) taufte.

Thierische Organismen dort oben anzutreffen, darf man nicht hoffen; weder die Infusorien des rothen Schnee's, noch der Gletscherfloh, die Desoria, finden sich in solchen Höhen; wenigstens sahen wir keine Spuren davon. Wohl aber erblickten wir einen Falken, der sich hoch über uns in den Lüften wiegte und mehrmals um uns kreiste, wie wenn er neugierig uns näher betrachten wollte. Wir konnten die Art, der er angehörte, in der Entfernung nicht unterscheiden.

Ein letzter Punkt, über welchen ich mich hier aussprechen möchte, ist der Einfluß der verdünnten Luft der Höhen auf den menschlichen Organismus. Viele Naturforscher, besonders Physiologen, werden hier einige neue Beobachtungen erwarten; ich muß leider gestehen, daß mir die Gelegenheit fehlte, welche zu machen; denn während der ganzen Zeit des Verweilens sowohl als des Hinansteigens, spürte Keiner das mindeste von allen jenen Zufällen, über welche die meisten Besteiger des Montblanc so sehr klagen, wie Uebelkeiten, Bluten aus Nasen, Augen und Ohren, Ohrensausen, Vermehrung der Pulsschläge und plötzliche Müdigkeit, welche im Augenblicke des Niedersitzens verschwindet. Ist dies dem geringen Unterschiede von 1490 Fuß zwischen den Höhen des Montblanc und der Jungfrau zuzuschreiben? Oder soll man den Umstand in

Anschlag bringen, daß wir durch längeres Verweilen auf 8000 Fuß Höhe uns schon an die dünne Luft gewohnt hätten? Aber du Chatelier war erst seit wenig Tagen in den Alpen und doch eben so wohl, als wir. Ich will nicht wagen, diese der Physiologie angehörige Frage zu entscheiden; doch möchte ich die Erzählungen von all' den Unfällen für einigermaßen übertrieben halten. Vielleicht haben sich manche Reisende auch durch ihre Einbildungskraft täuschen lassen; und es ist ihnen gegangen, wie manchmal den Studiosen der Medizin, welche allemal die Krankheit zu haben glauben, deren Symptome der Professor gerade behandelt. Einige deutsche Physiologen wollen ja äußerst merkwürdige Erscheinungen beim Ersteigen von Hügeln von einigen 1000 Fuß Höhen beobachtet haben!

Wir konnten den Gipfel der Jungfrau nicht verlassen, ohne eine Spur unserer Anwesenheit zurückzulassen. Wir hatten keine Fahne bei uns; es wurde also beschlossen, Agassiz's Bergstock, den längsten von allen, aufzupflanzen, und ich war bereit, mein Schnupftuch zu opfern und es als Fähnlein an den Stock zu befestigen. Einer der Führer aber fand das seidene Tuch doch zu schön, um so den Winden des Gebirges Preis gegeben zu werden, und bat um die Erlaubniß, sein Schnupftuch dagegen vertauschen zu dürfen. So stoppelten wir dann aus einem tannenen Alpenstocke und einem rothen Lumpen eine Art Fahne zusammen, welche Jakob auf dem Gipfel aufpflanzte. Er stieß sie etwa zwei Fuß tief in den Schnee ein, so daß sie kaum 2½ Fuß über die Oberfläche emporragte.

Es war vier Uhr vorbei, als wir aufbrachen. Die Schwierigkeiten begannen jetzt erst. Das Heraufsteigen war beschwerlich, wie vielmehr mußte es das Hinabklettern sein! Gewiß, die Meisten hätten, beim Ueberblicken der

weiten Abhänge, die sich vor uns ausdehnten, gewünscht, schon drunten zu sein. Der Abhang war zu steil, als daß wir auf gewöhnliche Weise hätten hinabsteigen können; wir mußten rückwärts klimmen. Ich gestehe, die ersten Schritte flößten mir einige Unruhe ein; denn Agassiz und ich hatten keine Führer vor uns, welche uns den Fuß in die gehauenen Stufen setzten, sondern wir mußten beständig zwischen den Beinen durchsehen, um die Trepplinge nicht zu verfehlen. Der Abgrund erschien dadurch nur um so schwindelnder. Indeß gewöhnten wir uns bald an den Anblick, und die Stufen waren so regelmäßig eingehauen, daß wir nach einigen 100 Schritten uns auf das Gefühl unserer Füße verlassen und weiter gehen konnten, ohne den Ort unseres Auftretens anzusehen. Doch war der Abhang stets zwischen 40 — 45 Grad, nach Forbes Messungen, mithin etwa dem eines gothischen Kirchendaches gleich. An einem Orte hatte er selbst 47 Grad. Trotz dieser beträchtlichen Steilheit hatten wir in einer Stunde den Rotthalsattel erreicht, wo wir um 5 Uhr anlangten. Wir setzten ohne Weiteres über die beiden Schründe. Nun waren alle Gefahren hinter uns. Nur einige Schneefelder trennten uns noch vom Ruheplatze, wo Pury mit den beiden Führern uns erwartete. Wir waren unseres Marsches so sicher, daß wir, ohne die Schründe in Acht zu nehmen, mehr liefen als gingen, obgleich jetzt sie ohne Zweifel gefährlicher waren, da der Schnee durch die Tageshitze erweicht war. Jakob wiederholte beständig: „Hübschli, numme hübschli!“ (Langsam, nur langsam).

Um 6 Uhr langten wir am Ruheplatze an und hatten so in zwei Stunden den Weg zurückgelegt, der uns beim Ansteigen sechs gekostet hatte. Pury beglückwünschte uns über den glücklichen Ausgang der Fahrt, und dankte uns

für unsere Vorsicht, ihn zurückgelassen zu haben; denn als er uns an der letzten Höhe klimmend erblickte, hatte er wohl erkannt, daß seine Beschuhung nicht zu solcher Anstrengung gemacht sei. Alle Welt war demnach zufrieden, und da wir einen vortrefflichen Appetit von oben mitbrachten, so ließen wir uns auf dem Schnee nieder, um uns mit einem Stückchen Fleisch und einem Glase Wein zu stärken. Agassiz bot das erste Glas unserem braven Anführer, und wir tranken dann Alle auf seine Gesundheit aus vollem Herzen; denn wir erkannten alle an, daß ohne ihn wir nicht auf dem Gipfel angelangt wären.

Noch sechs Wegstunden trennten uns von den Sennhütten. Wir mußten, wie wir vorausgesehen hatten, den zerklüfteten Theil des Gletschers bei Nacht überschreiten. Niemand schien sich sehr darum zu bekümmern, und zudem mußte der Mond bald aufgehen und vom wolkenlosen Himmel aus unsern Weg erhellen. Im Geschwindschritt durchmaßen wir die drei Stunden Firn, welche den Schneefeldern folgen, ohne alle Schwierigkeit; denn die Oberfläche ist vollkommen eben, und man geht eben so leicht darauf, wie auf einem gebahnten Wege. Mit dem Anbruche der Nacht erhob sich der Mond gerade uns gegenüber.

Wir waren etwa in gleicher Höhe mit den beiden Sätteln, deren ich oben Erwähnung that; westlich war der Lötschsattel, und östlich derjenige, welcher den Vieschergletscher vom Aletschfirn trennt. Der Mond stand gerade in der Axe des Aletschgletschers, so daß dieser breite Eisstrom in seiner ganzen Länge hell erleuchtet war und ein sanftes Licht zurückstrahlte, welches uns um so wohlthuender schien, als die Reflexion der blendenden Sonnenstrahlen während des Tages unsere Augen heftig gereizt hatte. Die beiden Sättel bildeten gegen diesen erleuchteten Raum einen auf-

fallenden Kontrast; denn da sie die Gletscheraxe in rechtem Winkel schneiden, so warfen die südlich sie begrenzenden Spitzen die seltsamsten Schatten auf die helle Fläche, und dunkle Wolken, welche dem glänzend erleuchteten Aletschhorn als Hintergrund dienten, vollendeten den seltsamen Eindruck. Fügt man die vollkommene Ruhe der Atmosphäre, die absolute Stille um uns hinzu, so wird man begreifen, daß wir, trotz den großartigen Tagesansichten, die wir genossen hatten, mit Vergnügen diesem neuen Schauspiele unsere Aufmerksamkeit zuwandten.

Bald kamen wir in die Region der Schründe; wir beschlossen deßhalb, uns von Neuem an dem Seile anzuschlingen; denn trotz des schönen Mondscheines war doch die Beleuchtung nicht hinlänglich, um mit Sicherheit den frischen Schnee von dem älteren zu unterscheiden. Auch stürzten Alle, die Führer nicht ausgenommen, in Schründe, und zuweilen hätte man selbst ernstliche Besorgnisse fassen können, da man kaum einige Schritte machen konnte, ohne den Einen oder Andern an einer Stelle einbrechen zu sehen. Allmählig indeß lernten wir den mit Schnee bedeckten Schründen ausweichen. Im Allgemeinen hat man die Gefahr, welcher man sich bei Ueberschreitung der Klüfte und Spalten aussetzt, viel zu sehr übertrieben. Ein Sturz in einen von Schnee überdeckten Schrund ist ohne Zweifel keine der angenehmsten Ueberraschungen; das haben wir nur zu gut erfahren. Allein so sehr gefährlich ist die Sache nicht; selten stürzt man hinab bis auf den Boden des Schrundes; der unter den Füßen einbrechende Schnee hält meist den Körper auf, und selten bricht man bis an die Brust ein. Am meisten sind Verrenkungen oder Knochenbrüche bei solchen Unfällen zu fürchten, da sie unfähig machen den Weg fortzusetzen.

Es war neun Uhr, als wir das Johlen eines Hirten vernahmen, „Bravo, unser Walliser hält Wort!“ riefen Alle. Wir hatten ihm befohlen, uns mit Lebensmitteln entgegen zu kommen, und um sechs Uhr von den Sennhütten aufzubrechen. Nachdem wir einige jener melodiösen Rouladen, welche die Oberländer als Zeichen auf stundenweite Entfernungen hin ertönen lassen, mit ihm gewechselt hatten, bemerkten wir, daß er auf dem linken Gletscherufer kam; wir mußten mithin eine gute Strecke des eine starke Stunde breiten Gletschers überschreiten, um ihn zu erreichen. Der brave Kerl war bepackt, wie ein Maulesel; denn außer unseren Lebensmitteln hatte er noch eine ganze Gebse*) kuhwarmer Milch mitgebracht, die er frisch gemolken hatte. Kein besseres Erfrischungsmittel hätte er uns darbieten können; Alle verschmähten nun den Wein. Wir setzten uns im Kreise um unsern Amphitryon, und leerten nach und nach sein weites Gefäß. Ich habe nie einem schönern, malerischeren Essen beigewohnt.

Gesättigt machten wir uns von Neuem auf den Weg. Wir hatten noch drei Stunden vor uns; allein, einige leicht überspringbare Spalten ausgenommen, keine beschwerliche Stelle mehr. Ehe wir uns versahen, gelangten wir an den Mörilsee und hielten zum letzten Male an, ein Schauspiel zu bewundern, einzig in seiner Art. Die schwimmenden Eisblöcke boten bei dem hellen Mondschein einen bezaubernden Anblick dar; das abgestutzte Gletscherende schien eine Mauer von lichtem Kristall; und da der Mond sich eben hinter den Spitzen, welche den See umstarren, bergen wollte, so sahen wir in einer Viertelstunde die mannig-

---

*) Gebse, der provinzielle Ausdruck für die großen hölzernen Milchgefäße, deren sich die Sennhirten bedienen.

fachsten Lichteffekte und die seltsamsten Gegensätze. Indeß, da heut zu Tage der Mond, sein bleiches Licht und die bei diesem sanften Lichte girrende Schäferliebe einigermaßen aus der Mode gekommen sind, so halte ich mich nicht länger dabei auf. Nur möchte ich den Naturforschern, welche vielleicht in den Hütten, die uns zum Lager dienten, eine Nacht zubringen, rathen, dies Schauspiel nicht zu versäumen. So viel ich weiß, ist dies auch der einzige Ort in der Schweiz, wo man schwimmende Eisberge antrifft.

Um 11½ Uhr langten wir in den gastlichen Hütten unserer ehrlichen Walliser Hirten an, nach einem Marsche von etwa 18 Stunden. Unsere Müdigkeit fühlten wir nicht, so sehr waren wir erfüllt von all' den neuen Eindrücken, die Geist und Gemüth während der reichen Tagesernte gesammelt hatten. Am nächsten Morgen gingen wir nach Viesch hinab, und trafen dort unsern Freund Escher. Wie sehr bedauerte der rüstige Bergsteiger seine um einige Tage verspätete Ankunft! Am dritten Tage langten wir wieder auf der Grimsel bei unserem gastfreundlichen Zybach an. Die Führer hatten uns in Viesch verlassen und waren vorausgeeilt. Ihre Reise war ein steter Triumphzug. Kein Wirthshaus hatten sie vorbeigelassen; in jedem Orte zwischen Viesch und Obergestelen, wo der liebe Herrgott den Arm mit einem Schilde herausstreckte, waren sie eingekehrt, um den glücklichen Ausgang zu verkünden.

Und nun, da wir ohne zu viel Mühe unsere Ersteigung ausgeführt, rathen wir nun unseren und den Freunden des Hochgebirges, unseren Spuren zu folgen? Wer seines Kopfes und seiner Füße vollkommen Meister ist, dem rath ich: Gehe hin, doch nicht ohne gute Führer. Die Ernte ist reich für den Geologen, wie für den Physiker, und die ganze Reise nur eine Reihe der interessantesten

Beobachtungen. Der Aletschgletscher ist der größte und schönste der schweizerischen Gletscher; und es entschädigt sein Anblick hinreichend für alle Mühe und Gefahr, wenn auch die Erklimmung des Jungfraugipfels nicht glückt. Was man dort gesehen und erfahren, wird ewig dem Gedächtnisse eingeprägt bleiben; und der Tag, an welchem man von der Spitze der Jungfrau aus den Blick über die Ebene der Schweiz schweifen läßt, wird gewiß zu den schönsten des Lebens gerechnet werden können.

* * *

Nachdem wir einen Tag lang auf dem Hospiz geruht hatten, begaben wir uns von neuem mit Escher auf das **Hôtel des Neuchâtelois**, wo Girard und Burkhardt uns mit Ungeduld erwarteten. Wir blieben dort 5 Tage, während deren wir die oben erwähnten Versuche machten. Am 5. September verließen wir das Hotel, da uns ein zwei Tage anhaltender Schneesturm überfiel.

Das Hôtel des Neuchâtelois.

Auch in diesem Jahre erinnere ich mich keines langweiligen Augenblickes, den wir, während unseres 4wöchentlichen Aufenthaltes, bei manchem Sturm und mancher Kälte, dort zugebracht hätten. Es muß in jenen Regionen etwas Tonisches und doch zugleich Frohes in der Luft liegen, denn selbst nach unserem Besuch auf der Jungfrau fanden wir unsern Aufenthalt angenehm, und vorzüglicher als alle Wirthshäuser. Die Spitzen und Gletscher umher hatten zwar nicht den Reiz der Neuheit mehr; es waren alte Bekannte, deren Umgang man liebgewonnen hatte, und wenn sie nicht mehr unsern Enthusiasmus erregten, so reizten sie doch unsere Wißbegierde. Unsere Aufgabe war ausgedehnter und müh-

samer; und wie es immer bei dem Eingehen in Einzelheiten begegnet, täglich stießen wir auf neue Thatsachen, die zu neuen Untersuchungen aufforderten.

Ich habe oben gesagt, daß derselbe Block, der uns im vorigen Jahr gedeckt hatte, auch in diesem als Dach diente. Man hatte durch Erweiterung der Mauer den Raum vergrößert; die Küche stieß an das Schlafgemach und diente als Vorzimmer. Es war der bequemste Raum; man konnte darin aufrecht stehen und ihr Herd von Eis erregte stets die Bewunderung der Fremden; es war in der That auffallend, den Topf auf einem mit Steinen bedeckten Vorsprung von Eis kochen zu sehen.*) Unsere Lebensart war etwa die gleiche, wie im vorigen Jahre, nur geschah alles, da die Colonie größer war, in weit größerem Maßstabe; meist waren wir 5, 6, ja oft mehr Personen oben, nebst ebenso viel am Bohren beschäftigten Führern. Jakob war auch diesmal Hauptmann und Direktor des Hauswesens. Er weckte uns regelmäßig Morgens und wenn gut Wetter war, ließ er uns nicht lange schlafen. Einige von uns hatten die Gewohnheit, sich Morgens den ganzen Oberkörper mit eiskaltem Wasser zu waschen. Man stellte zu diesem Ende Abends einen großen Wasserzuber vor die Hütte (denn am Morgen hält es schwer sich Wasser zu verschaffen) und oft mußte man am andern Morgen die Eisschicht durchbrechen, die sich auf dem Zuber gebildet. Die paar ersten Male fielen diese Waschungen hart; bald gewöhnten wir uns daran und wir setzten sie gerne fort, da man, nach Ueber-

*) Ich weiß nicht, ob es eine Eigenthümlichkeit des Gletschereises ist, weniger leicht als anderes Eis zu schmelzen; das ist wenigstens eine Thatsache, daß unser Herd, nach einem Aufenthalte von einem Monate, nicht wesentlich abgenommen hatte.

windung des ersten unangenehmen Eindruckes sicher war, warm zu haben, und ungestraft schon Morgens die Leinenkleider anlegen konnte, während die, welche sich nicht so vollständig wuschen, in ihren Mänteln vor Kälte zitterten. Das Bohren begann, mit Ausnahme der Regentage, nicht vor acht Uhr, denn man mußte das Erwachen der kleinen Bäche erwarten. Burkhardt, unser Zeichner, machte sich dann ebenfalls auf den Weg, um sein Panorama oder die Ansicht eines andern Punktes zu vollenden. Meist begleitete ihn Einer oder der Andere von uns, und wir sahen so manch interessanten Punkt. Er hatte sich zur Vollendung des Panorama's auf der linken Seite etwa 200 Meter (700 Fuß) über dem Gletscher einen Standpunkt ausgewählt. Die geschliffenen Rundhöcker sind wohl nirgends schöner entwickelt. Alle Vorgebirge, alle Felsvorsprünge sind abgerundet, viele glänzend geschliffen; an manchen Orten in eben so vollkommener Weise als an der Hellenplatte. Einzelne Blöcke sind selten, nur da, wo frische Stürze sind, finden sich deren; die hie und da zerstreuten sind offenbar Findlingsblöcke, die aus den höheren Gegenden stammen, denn sie bestehen aus Gneiß. Wir sahen hier auch ein auffallendes Beispiel der, von Agassiz „aufgepflanzte Blöcke" genannten Felsen. Ein gewaltiges Stück von mehreren Metern Durchmessern liegt auf dem Gipfel eines Felsvorsprunges, so hart am Rande des Abgrundes, daß man sich über seine Erhaltung in dieser Lage nicht genug wundern kann. Wir hatten, der Wände in der Nähe wegen, einige Mühe, zu ihm zu gelangen. Wie erstaunten wir, als wir sahen, daß er nicht auf dem Fels selbst ruhte, sondern auf 4 kleinen Blöcken von etwa 1 Meter Durchmesser, die ihn fast wie die Füße eines Tisches trugen. Zugleich war die Politur unter dem Block mit seinen parallelen, geradlinigen Strei-

fen vollkommen erhalten, während rund umher die Rundhöcker nur noch ihre Form behalten hatten, ein augenscheinlicher Beweis, daß der Block den Fels vor der Verwitterung geschützt hatte.

Kehren wir zum Hotel zurück. Ich entlehne der Edinburger Revue folgende Beschreibung des Mittagessens: „Mittag naht heran; alle Welt ist um den Tisch versammelt, und obgleich die Speisen nur wenig wechseln, so gestehen doch alle ein, daß ein Mittagessen an der großen Gneißtafel vor dem Hotel in freier Luft ein wahrer Genuß ist. Es gibt nur Reis und Schaffleisch, allein ob nun das Schaffleisch besser oder der Gaumen gefügiger ist, man wird seiner nicht überdrüssig. Zuweilen gibt's zur Abwechslung Ziegenfleisch. Die Tasse Kaffee und die Cigarre nach dem Essen sind unentbehrlich; beide schienen im Angesichte des Schreckhorns und Finsteraarhorn's ein ganz besonderes Arom zu haben. Die Stunde nach dem Essen war die Stunde der lustigen Einfälle, der lebhaften Discussionen, der verwegenen Vorsätze; nachher ging Jeder seinen Weg seinen Geschäften nach."

Keine Rose indeß ohne Dornen, und auch wir sollten bald erfahren, daß dieser bewegliche Boden nicht zu Menschenwohnungen bestimmt sei. Wir gingen jeden Abend schlafen mit der festen Ueberzeugung, in der Nacht unmerklich vorzurücken; da aber diese Bewegung nicht immer vollkommen gleichförmig war, so senkte sich die Mauer oft und ließ Oeffnungen, durch welche der Wind blies. Eine noch größere Unannehmlichkeit bestand darin, daß der Block, trotz seiner Dicke von 20 Fuß, nach allen Seiten hin zerspalten war, so daß bei längerem Regen das Wasser einsickerte, durchdrang und in den Schlafraum tropfte. Sobald diese Tropfen eine Rauhigkeit antrafen, sammelten sie sich

zu einem kleinen Rinsel, das die unten Liegenden unerbitterlich weckte. Man sah bald den Einen, bald den Anderen sich erheben, das Licht nehmen und dem Rinsel, welches den einen oder den andern Nachbar weckte, indem es ihm auf's Ohr oder die Nase tropfte, eine andere Richtung geben. Der Unglückliche erhob sich dann, und führte seinem Nachbar den unleidlichen Bach zu. Ich erinnere mich einer Nacht, wo es von allen Seiten so reichlich tropfte, daß alle Verbesserung unmöglich wurde, und da wir kein Auge schließen konnten, so belustigten wir uns mit unsern Wasserfällen, indem wir sie nach allen Seiten lenkten. Statt zu schlafen machten wir hydrographische Studien.

Die einzige Gefahr, der wir ausgesetzt sein konnten, lag in diesen Spalten begründet. Das Wasser hätte sich darin ansammeln, gefrieren und den Block sprengen können, denn nichts wirkt so zerstörend als Frost. Die Einzäunungsmauer hätte ein solches Gewicht nicht tragen können und unsere Zerquetschung wäre die unausbleibliche Folge einer solchen Sprengung gewesen, und es soll mich nicht wundern, den Block einst in mehrere Stücke zerfallen zu sehen. Im ersten Augenblick schien es auch, als könnte eine heftige Bewegung, die Erschütterung eines Spaltenwurfes z. B. den Block überkippen machen; und obgleich der Block fest aufzuliegen schien, so will ich doch nicht verbergen, daß ich zuweilen eine heimliche Unruhe in mir fühlte und, wie der Furchtsame, der vor Schlafengehen unter sein Bett guckt, mich nicht niederlegte, bevor ich um den Block herumgegangen war. Täusche ich mich nicht, so theilte Jedermann mehr oder minder diese Unruhe.

Die Besuche fehlten nicht im Hotel. Wenn das Wetter nicht zu häßlich war, so sah man meist gegen Mittag einen oder mehre Züge Touristen anlangen, die ungewohnte Ein-

drücke suchten, denn Zybach wie die Führer ermangelten nicht, ihre Einbildungskraft auf's Höchste zu reizen. Einige Mal auch kamen Reisende von Grindelwald aus über die Strahleck; wir empfingen sie mit besonderer Theilnahme *). Andererseits lockte der epigrammatische Name **Hôtel**, den unsere Hütte trug, uns einige unbeliebige Gäste herzu, die sich einbildeten, sie fänden da alles Nöthige, Zimmer und Betten. Zybach schwur umsonst, es sei nur eine kleine Hütte, die kaum Raum für uns habe; man glaubte ihm nicht, sondern nahm an, er wolle die Reisenden einen Tag länger auf der Grimsel halten. Grausame Enttäuschung, die oben der Ungläubigen harrte! Mehre Male mußten diese späten Gäste, die wir aus Mangel an Platz nicht aufnehmen konnten, in der Nacht zurückkehren oder in der Hütte der Führer übernachten. Endlich waren manche Besucher, welche nicht nur die bloße Neugierde anzog, sondern

---

*) Selbst eine Dame war darunter. Eines Abends, erzählt Agassiz, waren wir um den Herd versammelt, beschäftigt, einen herrlichen Lichteffekt auf dem Finsteraarhorn zu betrachten, als hinter dem Abschwunge eine zahlreiche Carawane hervorschwenkte. Alle Fernröhre richteten sich dorthin, um vielleicht einen Bekannten zu erspähen. Einer der Reisenden war in einem Tragsessel und schon war man im Begriff, über solche sonderbare Art die Hochgegenden zu bereisen, Bemerkuugen zu machen, als man eine Dame erkannte. Die Ironie ging in Bewunderung über. Wie! Ein Frauenzimmer über die Strahleck! Gewiß eine würdige Nebenbuhlerin des Fräulein d'Angeville! Wir gingen ihr entgegen und luden sie ein, in unserer Hütte zu ruhen. Es war eine Schottin, Mac Cowan aus Edinburg, mit ihrem Mann und 9 Führern. Sie hatte den größten Theil des Weges zu Fuß gemacht, allein ihre Schuhe zerrissen und zu ihrem Aerger mußte sie sich tragen lassen. Die Gesellschaft hatte in der Geißhütte am Zäsenberg übernachtet. Um 5 Uhr kamen sie bei uns, um 9 Uhr auf der Grimsel an.

das Verlangen, an unsern Arbeiten Theil zu nehmen, oder auch von ihrem Interesse an denselben thätiges Zeugniß zu geben; die Besuche solcher Freunde zählen, ich bin es überzeugt, für alle Theilnehmer zu den schönsten Erinnerungen des Aufenthaltes. Agassiz erwähnt namentlich in seinem Artikel in der Edinburger Revue folgende liebe Gäste: General Pfuel, Gouverneur von Neuenburg, Lord Enniskillen, Adolph und Alfred von Rougemont, B. Studer, A. Escher von der Linth, Hr. und Frau Trevelyan, A. Guyot, Robertson, Nicholson, Martins, Canson ꝛc. und, fügt er hinzu, jedesmal wo ich einen Freund unter den Personen erkannte, die um 11 Uhr mit dem Träger anlangten, fühlte ich mein Herz freudig schlagen, wie wenn die Gefühle der Verehrung oder Freundschaft durch die Schönheit unseres Aufenthaltes noch höher gesteigert würden.

Ausflug in's Unterwalden.

Ich habe noch ein Wort über die Oertlichkeiten zu sagen, die ich mit Studer und Escher in diesem Jahre besuchte. Der Streifzug, den ich mit meinen gelehrten Freunden in den Gebirgen Unterwalden, zwischen Beckenried und Engelberg machte, gab nicht nur Gelegenheit zur Untersuchung der Karren und der Lagerung der Gesteine; ich sah dabei auch viele andere, nicht minder interessante Thatsachen, die mir in enger Verbindung mit den Gletschern zu stehen scheinen. In der Nähe von Oberrickenbach finden sich, in der Nähe des Baches, Anhäufungen beweglicher Trümmer in Form von Wällen, die ganz wie Moränen aussehen und durch Gestalt und Zusammensetzung ihnen sehr gleichen, indem Blöcke und Gerölle aller Größe bunt darin gemengt sind. Freilich findet man nur Kalksteine

darin; weßhalb sie wahrscheinlich von der Schönegg herstammen, von welcher aus das Rickenbacherthal sich herabzieht. Eine halbe Stunde oberhalb Rickenbach mündet das Thal ins Engelberger Thal, ein breites Thal mit reichen Wiesengründen, plattem Boden, eingefaßt von sehr regelmäßigen Längsterrassen, die namentlich auf dem rechten Ufer bei Grafenort sehr deutlich sind. Wir sahen die Terrassen wie Moränen aus; meine Gefährten, welche die Eistheorie nicht so unbedingt annahmen, verwarfen diese Ansicht und läugneten alle Gletscherspuren. Hätten wir nicht hie und da Findlingsblöcke auf diesen Terrassen sowie auf dem Thalboden gefunden; so würde ich eine vollständige Niederlage erlitten haben. Da aber diese Findlinge aus Gneiß bestanden, während alle umgebenden Berge Kalkfelsen sind, so mußte man wohl einen entfernten Transport annehmen und von diesem Augenblicke an, galten Gletscher soviel als Ströme. Ich bedauerte, daß die vorgerückte Stunde uns nicht erlaubte, durch nähere Untersuchung der Terrassen uns über ihren wahren Ursprung zu belehren. Ich hoffe, ihre Erwähnung genügt, um andere Geologen darauf aufmerksam zu machen.

Wir kamen in der Nacht nach Engelberg und am andern Morgen früh brachen wir nach dem Sattel des Titlis auf. Zuerst steigt man über eine dieser Längsterrassen hinan, die aber so kolossal ist, daß ihre außerordentliche Höhe und Breite mich nicht wenig in meiner Ansicht irre machten. Ich hätte gerne sehen wollen, welche Bruchstücke sie zusammensetzten, aber ich fand überall eine undurchdringliche Decke von Dammerde, nirgends einen Durchschnitt.

An den Abhängen des Titlis verschwindet der Fußpfad fast ganz, und man steigt gleichmäßig, aber mühsam, eine

steile Rinne hinan, die ein alter Schuttkegel zu sein scheint. Oben angelangt, steht man gerade der mit ewigem Schnee bedeckten runden Kuppel des Titlis gegenüber. Seine Ersteigung ist, wie man versichert, nicht schwer und jedes Jahr wird sie, wenn nicht ausgeführt, doch versucht. An demselben Tage war eine Gesellschaft Luzerner früh Morgens von Engelberg abgereist, und da das Wetter sehr hell war, so konnten wir ihnen mit den Augen während mehr denn einer Stunde auf den höchsten Schneefeldern folgen. Mit lebhafter Unruhe beobachteten wir ihre Wendungen und Umgänge, und nahmen Theil an ihren Anstrengungen. Später erfuhr ich, daß sie ohne Unfall ihren Zweck erreicht und eine Stunde oben zugebracht hatten. Die Aussicht von oben muß herrlich sein.

Jenseits des Titlissattels, den man auch Engelberger Joch nennt (seine Höhe beträgt 2240 Meter oder 7466 Fuß) tritt man in das nur im Sommer bewohnte Engstlenthal. Da wir nur wenig Interessantes in geologischer wie malerischer Hinsicht in diesem Thale finden konnten, so schlug Studer vor, gerade aus über die steilen Abhänge nach Gadmen hinabzuklettern, statt dem Engstelenthal bis Hof zu folgen. Wir fanden hier eine Reihe übereinander liegender Schichten, die zum Theil sehr eigenthümliche Charaktere hatten. Oben fand sich gleichförmiger Kalk von sehr feinem Korn, offenbar der oberen Kreide angehörig, und mehrere hundert Meter mächtig. Unter diesem zeigt sich ein schiefrig kristallinisches, dem Gneiß ziemlich ähnliches Gestein, das man für Urgebirg halten könnte, wäre es nicht parallel mit dem Kalk geschichtet. Unter dieser kristallinischen Schicht kommt ein merkwürdiger rother, ins Braune ziehender Schiefer vor, dessen Dicke nicht beträchtlich ist. Das Gadmenthal selbst ist, wie ich oben bemerkte,

in der Grenze zwischen kristallinischen und Sedimentgesteinen in der Art eingeschnitten, daß das linke Thalufer vom Gneiß, das rechte vom Kalk und dem erwähnten, offenbar neptunischen Schiefer gebildet wird. Die Thatsache, daß letztere um so mehr verändert sind, je tiefer sie liegen, läßt nicht zweifeln, daß sie ihre Umänderung den Urgesteinen, mit denen sie in Berührung stehen, verdanken.

Gadmen ist das einzige Dorf im Thale gleichen Namens. Es liegt etwa halbwegs zwischen Meyringen und dem Susten. Zur Zeit des Continentalsystemes hatte Bern hier eine Straße durchführen lassen, um mit Umgehung des französischen Gebietes über den Susten nach Wasen und so über den Gotthardt direkt nach Italien kommen zu können. Die mit großen Kosten begonnene Straße wurde nicht vollendet und wie es scheint, war sie für Wagen nie fahrbar. Heute gehen nur einige wenige Touristen darüber, und in Gadmen ist nicht einmal ein Wirthshaus; der Pfarrer nahm uns aus Gefälligkeit auf.

Nahe beim Dorfe sieht man eine Reihe von Hügeln, die wie Moränenwälle quer durch das Thal laufen und durch ihre eselsrückige Gestalt an die hügelähnlichen Ursprungs vor dem Aargletscher erinnern. Auf und um diese Hügel sind ungeheure Findlinge gehäuft, die beweisen, daß der Gletscher eine Zeit lang, ehe er sich in die heutigen Grenzen zurückzog, an diese Wälle anlehnte.

Mehrere Gletscher steigen am Nordabhang des Gadmenthales herunter, sie sind nicht bedeutend. Der erste beim Ansteigen gegen den Susten ist der Triftgletscher, der von gegenüber betrachtet, sehr malerisch aussieht. Er hat nämlich mehrere Terrassen oder Stege, eines nach dem andern. Man behauptet, in günstigen Jahren könne man bis zur Höhe des Kammes und von da direkt am Gerstenhorn

vorbei auf die Grimsel gelangen. Weiter unten ergießt sich von demselben Kamme der kleinere Unrathgletscher herab, durch die entsetzliche Masse Trümmer ausgezeichnet, die von seiner Endmoräne abfallen. Dieser Gletscher bildet die bedeutendsten Schuttkegel, die man dort sehr genau studiren kann. Ich erwähne dies mit Absicht, weil einige Gegner der Gletschertheorie uns vorwarfen, wir könnten Schuttkegel nicht von Moränen unterscheiden.

Am Wendengletscher, den wir jetzt berührten, fiel mir zum ersten Male der Unterschied zwischen den oberen Moränen und der unter dem Eise liegenden Schichte statt. Die der letzteren angehörenden waren abgerundet, gelb; die andern aus weißem Granit gebildet.

An demselben Tage noch erreichten wir Hof. Unterwegs zeigte uns Studer die Lagerstätte des Marmors von Gadmen. Es ist ein Gang im Gneiß; der Marmor ist sehr rein und von schönem Kern. Der Gang ist schmal und läßt nur kleinere Blöcke zu. Im Schnee stiegen wir das Hasli hinan und fanden auf der Grimsel die Gesellschaft vom **Hôtel des Neuchâtelois** versammelt. Noch am andern Morgen hielt das schlechte Wetter an und da, man nicht auf den Gletscher gehen konnte, so lud General Pfuel im Namen der Gesellschaft Herrn Studer ein, uns eine Vorlesung über die geologische Struktur der Alpen zu halten und unser Freund that dies mit jener Klarheit, die aus voller Bewältigung des Stoffes hervorgeht. Am andern Morgen ging man zu dem Hotel und begann die Beobachtungen, deren wir oben erwähnten.

Einige Bemerkungen über die Streitigkeiten, welche durch unsere diesjährigen Beobachtungen angeregt wurden.

Durch die vorstehenden Erzählungen hat man gesehen, daß alles, was im **Hôtel des Neuchâtelois** beobachtet wurde, auch Allen gemeinschaftlich angehörte. Es war dies eine nothwendige Folge unserer Lage und so natürlich, daß wir gar nicht an etwas anderes denken konnten. Man sollte glauben, daß das Andenken an eine solche Vereinigung für Leute, die Wochen lang von der Welt isolirt, mit einander die gleichen Freuden, Anstrengungen und Gefahren erduldet hatten, eine Garantie der Freundschaft für das ganze Leben sein müsse, und daß Eifersucht und Egoismus die auf solche Weise geknüpften Bande nicht zu lösen vermöchten. Unglücklicherweise sollte es nicht so sein. Alle, die sich um die Gletscher interessiren, kennen den Zwiespalt, der sich wegen der Blätterstruktur zwischen Agassiz und Forbes erhob. Die wahren Freunde der Wissenschaft betrauerten ihn, und Jeder, der die Gastfreundschaft kannte, womit Forbes im **Hôtel des Neuchâtelois** empfangen wurde, wunderte sich über die sonderbare Art, womit er dafür seinen Dank abstattete. Wie sich dies auch verhalten möge, so bin ich meinen Freunden eine kurze Darstellung des Streites, den alle Welt bedauert, schuldig. Ich kann dabei zugleich auf die mannigfachen Angriffe antworten, die Forbes mit einer, einer besseren Sache würdigen Hartnäckigkeit auf uns richtete.

Forbes und Agassiz hatten sich auf der Versammlung der englischen Naturforscher in Glasgow im Jahr 1840 getroffen. Der Physiker von Edinburg war erstaunt über die neuen Ansichten über Gletscher und die ihnen ange-

hörigen Erscheinungen, die er hörte und wünschte die Thatsachen, worauf die neue Theorie sich stützte, in ihren Einzelheiten kennen zu lernen. Agassiz kam seinen Wünschen entgegen und lud ihn ein, an seinen Arbeiten auf dem **Hôtel des Neuchâtelois** Theil zu nehmen. Die Einladung ward mit Wärme angenommen und am 8. Juli 1841, dem bestimmten Tage, traf Forbes mit Hr. Heath von Cambridge, der ebenfalls die Gletscher zu studiren wünschte, auf der Hütte ein. Zwei Tage darauf bezog er mit uns die Hütte, welche Agassiz hatte bauen lassen. Er blieb mehrere Wochen, während deren Agassiz ihn beständig bei sich hatte, ihn überall hin führte, wo es etwas zu beobachten gab, überall ihm die Thatsachen vorlegend und erklärend. Als sie zusammen den Urbachsattel passirt hatten, führte er ihn nach Rosenlaui und später verließ er noch, Forbes zu Gefallen, seine Arbeiten auf dem Aargletscher, um ihn über den Oberaarsattel zu begleiten. Dieser Ausflug wurde das Motiv der Jungfrau-Besteigung und ich habe in meiner Erzählung, die von Beginn der Streitigkeiten gedruckt wurde, ausdrücklich der ungewöhnlichen Zurückhaltung so wie der Kälte von Forbes, den großen Naturscenen, gegenüber erwähnt. Auf dem Rückwege trennten wir uns; Forbes ging an den Monte Rosa, wir auf die Grimsel. Einige Wochen später kam er nach Neuchatel, wo er mehrere Tage blieb, während deren Agassiz und ich mit Vergnügen ihn überall an dem Jura umher führten; endlich, als er uns verließ, ging Agassiz in seiner Selbstverläugnung so weit, daß er ihm anbot, sich ihm zur Publikation der Untersuchungen anzuschließen. Forbes schien, trotz seiner gewöhnlichen Verschlossenheit, von diesem Zutrauen geschmeichelt, nahm aber den Vorschlag nicht an, unter dem bescheidenen Vorwande, er sei nicht in die Schweiz

gekommen, um ein Buch zu schreiben, sondern um bei Agassiz zu lernen. So trennte man sich mit dem Versprechen, nächstes Jahr die Untersuchungen gemeinschaftlich fortzusetzen. Man stelle sich nun unser Erstaunen vor, als wir im Anfange von 1842 in dem „New philosophical journal“ einen Artikel fanden über die Bänderstruktur, gezeichnet J. D. Forbes, in welchem dieser sich die alleinige Entdeckung der Erscheinung zuschrieb; kein Wort über Agassiz's Untersuchungen und seine Verhältnisse zu ihm. Ein solches Verfahren mußte uns aufs Tiefste kränken. Zeuge von Agassiz's Unmuth, schrieb ich, ohne sein Vorwissen, an Forbes, erzählte ihm unseren Aerger und lud ihn ein, sein Unrecht wieder gut zu machen, mit der Bemerkung, daß ich seinen Artikel nach Form und Inhalt indiscret fände. Forbes antwortete mir, bestand aber auf seinen Behauptungen und erklärte sich als den alleinigen Entdecker. Er gab als Motiv seines Artikels einen Brief Agassiz's an Humbold an, den letzterer in die Berichte der Pariser Akademie hatte einrücken lassen und worin Agassiz von den blauen Bändern sprach, ohne ihn, Forbes, zu nennen. Er erklärte sich bereit, vor einem jeden Gerichtshof einen Eid auf die Wahrheit seiner Aussage abzulegen, und andere Versicherungen der Art, die in der Wissenschaft gerade nicht sehr gebräuchlich sind.

So war denn sonderbarer Weise Agassiz, der vor einigen Monaten Hrn. Forbes großmüthig anerboten hatte, mit ihm die Ehre seiner langen, mühevollen Untersuchungen zu theilen, plötzlich der Plagiarius deßjenigen, den er geleitet und unterrichtet hatte! Die Verhältnisse hatten sich in dieser Art gestaltet, als wir erfuhren, Forbes habe seinen Brief veröffentlicht und an alle bekannten Geologen und Physiker gesandt. Agassiz konnte nicht unter der Anklage

des Plagiales bleiben; er schrieb an Forbes folgenden, unter seine Freunde vertheilten Brief.

An Hrn. James D. Forbes in Edinburg.

Mein Herr!

Der Brief, welchen Sie an Hrn. Desor geschrieben, und den er mir eben mittheilt, zwingt mich, das absichtliche Stillschweigen zu brechen, welches ich seit Ihrer Abreise aus der Schweiz mir auferlegt hatte. Ich werde Ihnen erklären, warum ich, nach Ihrer Abreise, die freundschaftlichen Verhältnisse, welche zwischen uns bestanden, abzubrechen für gut fand. Sobald ich Ihren Vorsatz, die Gletscher zu studiren, kannte, hatte ich nichts Eiligeres zu thun, als Ihnen Ihre Beobachtungen zu erleichtern; ich gab Ihnen eine Reiseroute mit Angabe der interessanten Punkte, die Sie besuchen könnten, und wenn Sie meine Briefe aufbewahrt haben, so lesen Sie dieselben nach, und Sie werden einsehen, daß das Verlangen, einen mit Recht berühmten Physiker sich mit der Sache beschäftigen zu sehen, einzig und allein alle meine Schritte leitete. Von der Beweiskraft der mannigfachen Thatsachen, die ich gesammelt, überzeugt, lud ich Sie ein, mit mir auf dem Aargletscher zu wohnen, wo ich Alles zu einem längeren Aufenthalte hatte einrichten lassen. Wir gaben uns auf den 8. August Rendezvous auf der Grimsel. Seit diesem Tage that ich Alles, was in meinen Kräften stand, um Ihnen die Struktur der Gletscher zu zeigen, und da Sie dies ganz vergessen zu haben scheinen, so liegt mir daran Ihnen es, gegen meine Gewohnheit, ins Gedächtniß zurück zu rufen.

Wie viel Beredsamkeit habe ich nicht verschwendet, um Sie zur Annahme dieser oder jener Schlußfolge zu bewegen? Wie viele Ausflüge, selbst von mehreren Tagen, habe ich nicht einzig in der Absicht unternommen, Sie von dieser

oder jener Thatsache zu überzeugen, die mir längst bekannt war? Und welcher Nutzen erwuchs mir aus diesen Diensten, welche ich Ihnen leistete. Bei jedem neuen zweifelhaften oder streitigen Punkte erhielt ich von Ihnen die außerordentlich tiefen Antworten: das ist sehr merkwürdig, sehr außerordentlich, man kann dies auf manche Weise erklären, gar manche Ursachen können solche Wirkungen haben ꝛc. Niemals erfuhr ich ein Wort über den Kern der Fragen. Trotz dessen habe ich Ihnen alles gezeigt, selbst das, worüber ich noch nichts veröffentlicht habe, und Sie wissen sehr wohl, daß viele Thatsachen, die in meinem Buche nicht erwähnt sind, öffentlich vor allen, die uns zu besuchen kamen, untersucht und besprochen wurden. Besuche aber fehlten uns nicht. Ich rufe Ihnen all' diese Thatsachen zurück, weil sie sich an spätere Vorfälle anschließen. Es kränkte mich, bei Ihnen kein Entgegenkommen zu finden; Sie nahmen Alles an, und wahrlich weder ich, noch meine Gefährten verbargen irgend eine unserer jetzigen oder früheren Beobachtungen; Sie gaben uns niemals das Geringste. Wie oft baten wir Sie, Desor und ich, uns Ihre Meinung über einige allgemeine Fragen zu geben, welche auf die Gletscher Bezug hatten, wie oft erinnerten wir Sie, daß man den Namen Forbes nicht führen könne, ohne sich eine Ansicht über wochenlang beobachtete Erscheinungen gebildet zu haben! Ich überlasse Ihnen, sich daran zu erinnern, was Sie thaten, um uns zu befriedigen. Wie viel haben wir uns nicht abgemüht, später in Neuchatel Ihr Schweigen zu brechen. Ich unterdrückte alle ungünstige Meinung über Ihre Zurückhaltung und lud Sie ein, an der Veröffentlichung der während des Aufenthaltes auf dem Gletscher gemachten Beobachtungen Theil zu nehmen. Ich wollte Ihnen dadurch Gelegenheit geben, öffentlich Ihren

Antheil an den Untersuchungen zu bethätigen, die durch meine Fürsorge seit mehreren Jahren gemacht worden. Ich dachte namentlich, daß Ihre actinometrischen Beobachtungen Interesse haben würden, da die zwei Instrumente, welche die brittische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaften mir anvertraut hatte, zerbrochen worden waren. Da Sie dies abschlugen, so konnte ich glauben, Sie seien mit den angestellten Beobachtungen zufrieden. Der Gedanke, daß Sie an eine vereinzelte Publikation dächten, kam mir nicht einen Augenblick; ich hätte durch solche Voraussetzung Sie zu beleidigen geglaubt. Für mich war aus Ihren Protestationen gegen jede Erklärung der Thatsachen die Ueberzeugung hervorgegangen, daß Ihre außerordentliche Vorsicht Ihnen nicht erlaubte, Ihr Ansehen zu compromittiren, indem Sie Ihren Namen an so zweifelhafte Thatsachen anschlössen. Sie müssen sich erinnern, daß ich ergriffen war, als Sie Neuenburg verließen; ich will Ihnen jetzt sagen, daß diese gemüthliche Erregung von dem peinlichen Eindrucke herrührte, den mir Ihre Kälte, selbst bei der Abreise, nachdem wir so lange in jener großartigen Natur gelebt hatten, zurückließ. Seit diesem Augenblick nahm ich mir vor, alle direkte Verbindung mit Ihnen abzubrechen, bis sprechende Thatsachen mich belehrt hätten, was ich von Ihrem Wesen, das so verschieden von dem meinigen war, denken sollte. Damals schrieb ich an meinen Freund, Alex. von Humboldt, einen Privatbrief, wie ich dies oft in andern Umständen gethan, worin ich ihm unsere letzten Beobachtungen auf dem Gletscher erzählte. Humboldt las einige Stellen daraus in der Akademie. Ich bezeigte ihm meine Freude über die lebhaftere Theilnahme der Physiker und Geologen an der Gletscherfrage; aber der Gedanke, Sie als Entdecker irgend einer Thatsache, die

während unseres Aufenthaltes auf dem Aargletscher gefunden wurde, zu nennen, konnte mir nicht kommen; Sie hatten sich ja über keine einzige Frage kategorisch erklärt, und Alles, was wir berührten, war schon öfter behandelt worden; nicht eine Thatsache hatten Sie allein verfolgt; über keine mir Beobachtungen mitgetheilt. Sie gestehen selbst in Ihrem Briefe an Desor ein, daß ich Ihnen, bei unserer ersten Unterhaltung über die verschieden gefärbten Bänder im Gletschereise gesagt habe, ich hätte im Jahre 1838 oberflächliche Spuren davon auf dem **Glacier des Bois** gesehen; in meinem Buche ist dies auf Seite 121 bei Gelegenheit der Moränen erwähnt. Ich bin gewiß, hinzugefügt zu haben, daß Guyot sie in demselben Jahre auf dem Griesgletscher gesehen habe; im Nothfalle können die Verhandlungen der geologischen Gesellschaft von Frankreich in Pruntrut im Jahr 1838, und diejenigen der naturforschenden Gesellschaft in Neuchatel darüber Zeugniß ablegen. In meinen 1840 gedruckten Untersuchungen steht ebenfalls Seite 208 und folgende, daß unabhängig von den Haarspalten im Gletschereise bald parallele, bald in verschiedenen Winkeln schneidende Gänge von blauem Eise sich finden. Bis zum Jahre 1841 hatte ich nicht gesehen, daß diese Bänder tief in den Gletscher eindringen, aber ihre Deutlichkeit in der Nähe der Guffer war mir aufgefallen; — Sie erwähnen selbst in Ihrem Briefe an Desor, daß ich Ihnen dies sagte. Was haben wir nun weiter zusammen beobachtet? Ich sage zusammen! — Daß man sie bis in 30 Fuß Tiefe sieht. Seit Ihrer Abreise habe ich allein sie bis in 120 Fuß Tiefe verfolgt, wie ich Ihnen in Neuenburg erzählte. Was berechtigt Sie nun, sich eine Entdeckung zuzuschreiben, dabei meine Unwissenheit über die Gletscherstruktur vor dem Publikum auszuposaunen, wie

Sie in dem **Edinburgh new philosophical Journal** thun, und wie können Sie, unter diesen Umständen, an Desor schreiben, ich hätte die Rücksicht gegen Sie außer Augen gesetzt, da ich in dem Briefe an Humboldt Ihrer nicht Erwähnung gethan? Daß Ihre Zustimmung zu der Gletscherfrage, Ihre Ueberzeugung mit der Entfernung von der Schweiz zugenommen habe, daß der Gegenstand später Ihre Phantasie angeregt habe — all dies kann unsere gegenseitige Verhältnisse nicht ändern, konnte das, was in der Schweiz existirte, in England nicht ungeschehen machen. Ich begreife sehr wohl, daß Sie, einmal zu diesen Fragen hingelenkt, als Einleitung zu weitern Mittheilungen, die vorspringendste Thatsache, die beobachtet wurde, für sich in Anspruch zu nehmen gerathen fanden; daß Sie die Vorgänge, aus welchen diese Beobachtungen entsprangen, vergaßen und diejenigen, die Ihnen am besten zusagten, als Ihr Eigenthum ansahen. Sie hätten mir doch wenigstens Ihre Sinnesänderung anzeigen und mir schreiben sollen, daß Sie, nach Ihrer Weigerung, mit mir zu publiciren, es nun allein thun wollten. Selbst wenn diese oder jene interessante Thatsache von einem Andern entdeckt worden sein sollte, glaubte ich durch meine vielen Opfer mir das Recht der Publikation gesichert zu haben; wie viel mehr bei einem Gegenstand, über welchen die Beobachtungen nur vervollständigt worden waren. Selbst wenn Sie während unseres gemeinschaftlichen Zusammenseins dort oben eine wichtige Thatsache entdeckt hätten, was durchaus nicht der Fall war, so glaube ich, hätte die gemeinste Lebensart verlangt, daß Sie angeboten hätten, dieselben dem Bericht anzuhängen, mit dessen Vorarbeiten ich, wie Sie wußten, beschäftigt war. Sie vertheidigen sich in Ihrem Briefe gegen die Idee, daß ich Sie für einen Menschen halte,

der anderer Leute Gedanken sich aneignet. Wann habe ich Ihnen die meinen aufzubürden gesucht? Allein auch dies käme Ihrem Verfahren nicht gleich. Wie kommts, daß Sie, der Sie so viel Gletscher besucht, wie Sie selbst sagen, erst dann ihre Struktureinzelheiten sahen, als Sie zu mir auf die Grimsel kamen? Und wenn ich Ihnen rückhaltslos alle meine unveröffentlichten Beobachtungen mittheilte, wie können Sie sich allein Beobachtungen aneignen, die über einen schon bekannten Gegenstand nur vervielfältigt wurden, während Sie höchstens das Recht gehabt hätten, zu sagen, wir hätten gemeinschaftlich durch Untersuchungen Thatsachen allgemein festgestellt, die früher nur theilweise bekannt waren? Erinnern Sie sich noch, wie viel Mühe ich hatte, Ihnen zu beweisen, daß die Bänderstruktur nicht eine aufgerichtete Schichtung sei? Sie sagen selbst in Ihrer Note, daß Sie sie anfangs auf diese Weise annahmen. Ihre Beweisführung im Briefe an Desor, wo Sie auf's Neue die Entdeckung für sich in Anspruch nehmen, beruht hauptsächlich auf den Bemerkungen, die ich Ihnen bei unserer ersten Unterredung über den Gegenstand machte. Wollte man aber Ihre Erklärung annehmen, so müßten Sie vor dem Besuche auf dem Aargletscher die Sache gekannt haben, was nicht der Fall war. Ich kannte sie, wenn auch unvollständig, wie die obigen Citate beweisen, die aus einem von unserer Bekanntschaft gedruckten Buche entnommen sind. Die vollständigere Kenntniß dieser Thatsachen ist das Resultat der Beobachtungen von 1841, und in diesem Sinne schrieb ich an Herrn von Humboldt, und sprach ihm von der parallelen Ausdehnung der blauen Bänder auf weite Strecken hin, wie von einer neuen Thatsache. Aber, noch einmal, haben **Sie** diese Entdeckung gemacht? — Ich erwartete nicht, daß das Endresultat Ihres Aufent-

haltes im **Hôtel des Neuchâtelois** ein so peinlicher Streit sein würde. Ich hoffe noch immer, daß Sie so handeln werden, daß ich meine persönlichen Verhältnisse zu Ihnen nicht zu bedauern brauche. Ich schreibe Ihnen jetzt privatim, behalte mir aber vor, wenn die Umstände es erheischen sollten, meinem Briefe alle mögliche Oeffentlichkeit zu geben.

Empfangen Sie u. s. w.

L. Agassiz.

Diesem Brief waren die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft von Neuenburg, worin der Mittheilung des Hrn. Guyot Erwähnung geschah, und die Stelle aus seinem Memoire, das er in Pruntrut am 6. September 1838 gelesen hatte, beigelegt.

Forbes konnte gegen solche Beweisstücke nichts einwenden, und da er so sich seine angesprochene Entdeckung entwunden sah, so griff er zu einem Auskunftsmittel, das er wirklich erfunden hat, und dessen Priorität wir ihm durchaus nicht bestreiten wollen. In einem Briefe an Guyot, den er veröffentlichte, schrieb er diesem, er sehe ihn als den ersten Entdecker, sich aber als den zweiten an; er mache auf den Ruhm des Nach-Entdeckers Anspruch. (Auf englisch heißt das „**rediscoverer**“). Hr. Forbes ist demnach nicht mehr der Entdecker, sondern der Nach-Entdecker der Bänderstruktur. Seither hat er herrliche Fortschritte in diesem Punkte gemacht. Nach Agassiz hat er alte Gletscherspuren auf dem Passe der **Tête-noire** nachentdeckt; nach Saussure hat er nachentdeckt, daß die **Côte de Piget** anstehender Kalk und keine Moräne ist; nach Elie de Beaumont hat er nachentdeckt, daß die großen Furchen der Schliffflächen in den Erweiterungen des Gletscherbettes eine ansteigende Richtung nehmen; nach Rendu hat er nachentdeckt, daß das Gletschereis einen

hohen Grad von Plasticität besitzt, und wenn er so fortfährt, so haben wir die Hoffnung ihn noch öfter als Nach-Entdecker gleich unerwarteter Thatsachen zu begrüßen.

Wir glaubten, daß nach einer solchen Vertheidigungsrede die Akten geschlossen wären. Aber nein! Forbes veröffentlichte in dem **Edinburgh new philosophical Journal** eine abermalige Auseinandersetzung der Entdeckung der Bänderstruktur, wobei er sich als unglückliches Opfer darstellt und von allen Seiten Zeugnisse herbeischleppt, um zu beweisen, daß er wirklich der Nach-Entdecker sei.

Agassiz hat weder auf dies Pamphlet, noch auf die beleidigende Ausfälle in Forbes Buche geantwortet. Ich hätte vielleicht meinen berühmten Freund nachahmen und die in jenen Zeugnissen gegen mich angehäuften Beleidigungen mit Stillschweigen übergehen sollen. Ich hätte dies auch gethan, wenn Forbes sich damit begnügt hätte, über die Mitglieder unserer Gesellschaft herzufallen; aber er ist weiter gegangen; er hat gewagt Hrn. Dubois, den Sekretär der geologischen Sektion auf der schweizerischen naturforschenden Versammlung in Basel, feiger Gefälligkeit anzuklagen, weil dieser in den ungedruckten Verhandlungen der Gesellschaft eine Mittheilung von Agassiz gefunden und diesem im Auszuge zugeschickt hatte. Vielleicht hätte Forbes als kluger Mann, eine so schändliche Verläumdung gegen den Sekretär einer kleinen Gesellschaft nicht erhoben, wenn er gewußt hätte, daß dieser Sekretär Dubois kein Anderer ist, als Friedrich Dubois von Montpéreux, der berühmte Geologe und Reisende im Caucasus, dessen hohe Rechtschaffenheit und gewissenhafte Wahrheitsliebe selbst von seinen Verläumdern anerkannt werden muß.

Ich habe noch ein Wort über meine persönlichen Ver-

hältnisse zu Hrn. Forbes zu sagen. Ich hatte das große Unrecht begangen, sein Betragen gegen Agassiz indiscret zu finden, und das noch größere, es ihm in das Gesicht zu sagen. Daß Hr. Forbes sich zu entschuldigen gesucht, wird alle Welt begreifen. Ich erkenne auch an, meine Vorwürfe waren hart, allein man vergesse nicht, daß sie in einem Privatbriefe enthalten waren, den Forbes einzig in Händen hatte. Forbes hat sich in seinen Brochüren auf seine Art gerächt. Ich glaubte mich von ihm eines andern Betragens gewärtigen zu müssen, da ich alle mögliche Aufmerksamkeit für ihn gehabt hatte. Ich erinnere Hrn. Forbes nur an einen Umstand. Als wir die Grimsel verließen, um den Oberaarsattel und die Jungfrau zu besteigen, nahmen Forbes und Heath, aus Gründen, die ich nicht aufsuchen will, nur einen Führer mit. Agassiz nahm desto mehr und Lebensmittel für die ganze Gesellschaft. Am andern Morgen gingen sie mit uns. Bald ging Heath zurück und nahm einen Führer mit. Dann blieben Pury und 2 andere Führer zurück, so daß uns nur noch 4 Führer überblieben, drei von uns, einer von du Chatelier. Meist richtet man sich so ein, daß an schwierigen Stellen je ein Führer zwischen zwei Reisenden ist. Als man die geneigte Eishaube von 40 bis 45 Grad, die den letzten Gipfel bedeckt, hinabsteigen sollte, fühlte Forbes, der bisher bei den großartigen Scenen, die uns umgaben, unbewegt geblieben war, eine heftige Gemüthsbewegung. Er zitterte und wagte nicht, den Abhang anzusehen. Da ich seine Furcht erblickte, so trat ich ihm meinen Führer ab, der ihm die Füße leitete, während ein Anderer ihn unterstützte. Agassiz sowohl als ich mußten nun ganz allein hinabsteigen; denn Jakob konnte uns nichts nützen, da er mit Auffrischung der

Tritte beschäftigt war. Indessen kamen wir wohlbehalten am Rottthalsattel an, wo der berühmte Edinburger Physiker mir seinen lebhaftesten Dank bezeigte. Seither hat er sich in den Bergfahrten gestählt; allein ich möchte ihm doch seine ersten Versuche, die er vergessen zu haben scheint, in's Gedächtniß zurückrufen.

IX.

Sommeraufenthalt.

(1842.)

Der Aufenthalt von 1842 war ohne Zweifel der bedeutendste, der je zum Zwecke des Gletscherstudiums gemacht wurde. Die Untersuchungen des vorigen Jahres hatten eine Menge neuer Thatsachen kennen gelehrt, welche man nun genauer bestimmen, auf Gesetze zurückführen und namentlich mit den mechanischen, physikalischen und meteorologischen Bedingungen in Einklang bringen wollte. Die Bewegung selbst war nicht mehr in Frage, sondern ihre Schnelligkeit und ihr Verhältniß zu der Lage, der Höhe und der Jahreszeit. Agassiz und Escher hatten schon durch Einvisiren einer Reihe Pfähle quer über den Gletscher und durch Bestimmung der Lage einiger Blöcke auf der Guffer den Weg zu diesen neuen Untersuchungen gebahnt. Aus dem ersten Versuche wollte man schließen, ob der Rand oder die Mitte des Gletschers schneller voran gehe, aus dem zweiten, wo die Bewegung schneller, wo sie langsamer sei, oben oder unten. Damit aber solche Messungen bleibenden Werth hätten, müßte die Topographie des Gletschers genau bekannt sein. Die Karten dieser Gegenden sind aber

bekanntlich alle falsch, und eine trigonometrische Aufnahme des Gletschers wurde unerläßlich. Agassiz scheute die Opfer, welche eine solche Arbeit erheischte, nicht, und ein züricher Ingenieur, Wild, ließ sich gern bereit finden, die schwierige Aufgabe zu übernehmen. Die Bohrarbeiten sollten in weit größerem Maßstabe ausgeführt werden. Außerdem wollte man Versuche über die Infiltration des Wassers in's Innere des Gletschers, sowie über die Zusammensetzung des Eises machen, und da voraussichtlich diese Arbeiten viel Zeit rauben mußten, so machten wir uns schon im Anfang Juli auf den Weg. Die Gesellschaft bestand aus Agassiz, Nicolet, Wild, Vogt, Burkhardt, Girard und mir. Später nahmen noch Escher von der Linth und Ferdinand Keller Theil an unsern Arbeiten, die bis in die Mitte Septembers dauerten.

Unser Auszug sollte durch die Beobachtung einer großartigen Erscheinung begonnen werden, welche zwar gerade nicht unmittelbar in unser Bereich gehörte, uns aber doch lebhaft genug interessirte; ich meine die Sonnenfinsterniß vom 8. Juli 1842. Wir waren am Abend vorher auf dem Grimselhospiz angekommen und am nächsten Morgen um 2 Uhr brachen wir nach dem Siedelhorn auf, von einigen Reisenden, dem protestantischen Pfarrer Gaberel in Genua und dem Professor Seger in Bern begleitet. Wir nahmen nur einige Thermometer mit uns, um die Temperaturveränderungen während der Finsterniß zu beobachten. Laien in der Astronomie, konnten wir nur in diesem Punkte Beobachtungen machen, die einigen Werth hatten. Worauf es uns besonders ankam, war, den Zustand des Himmels und der Atmosphäre zu beobachten; und hierzu waren wir vortrefflich auf dem Siedelhorn gestellt, das etwa 3000 Fuß über die Grimsel sich erhebt und mit Recht für einen Punkt

gilt, von welchem man die schönste Aussicht in der Berner Alpenkette hat; vielleicht waren wir auch so glücklich etwas Besonderes zu sehen, denn wahrscheinlicher Weise waren wir die Einzigen, welche in solcher Höhe (beinahe 9000 Fuß) die Finsterniß beobachteten.

Der Himmel war hell; Alles versprach uns vollständigen Erfolg; allein schon während wir nach dem Grimselpaß hinaufstiegen, sammelten sich dichte Wolken hinter dem Galenstock, gerade in der Richtung des Sonnenaufganges. Herbe Täuschung! Jedoch hegten wir noch einige Hoffnung; wir stiegen fort, und wirklich hellten sich die Wolken allmählig auf und die Sonne brach durch den dichten Nebelschleier. Kaum waren wir indeß von dieser Seite her beruhigt, so sahen wir plötzlich gegenüber um den Gipfel des Siedelhornes sich Nebel sammeln und bald die Spitze gänzlich einhüllen. Wir befanden uns etwa noch 1000 Fuß unter dem Gipfel; und da der Anfang der Finsterniß sich näherte. so beschlossen wir, sie hier zu erwarten, wo wir schon eine sehr ausgedehnte Fernsicht hatten, und der ganze Horizont unseren Blicken offen stand, mit Ausnahme einer Ecke von Südwesten, die uns durch die Spitze des Siedelhornes verdeckt war. Einige Augenblicke vor dem Beginnen der Finsterniß erhob sich die Sonne über die Wolken, und der östliche Himmel gestattete, sie im ersten Drittel der Finsterniß ganz ungestört zu beobachten. Später erhoben sich die Wolken von Neuem, und deckten von Zeit zu Zeit die Sonne, die in wechselnden Zwischenräumen wieder hervortrat. Die unten angefügte Tabelle enthält die scheinbare Größe der Finsterniß, so oft sie bei der Thermometer-Beobachtung sichtbar war.

Ehe die Finsterniß die Hälfte der Sonnenscheibe bedeckte, bemerkten wir keine Veränderung an den umliegenden

Gegenständen; erst als sie etwa 9 Grad erreicht hatte, sahen wir die Gletscher und das der Sonne gegenübergelegene Eismeer allmählig erbleichen; die Blässe nahm mit der Finsterniß zu, und der Schnee nahm jene livide Todtenfarbe an, die er oft Abends nach dem Alpenglühen zeigt. Doch trat noch keine Dämmerung ein, sondern erst im Augenblicke, als die Finsterniß ihren Höhepunkt erreicht; eine mattblaue, kalte Farbe verbreitete sich über die Gletscher; die Wolken, welche über der großen Schweizerebene am Ausgange des Hasli, fast nördlich, schwebten, nahmen eine grünliche Tinte an, während die kleinen Bäche in unserer Nähe, und der Todtensee zu unseren Füßen, wie im schönsten Mondenscheine glänzten. Der Anblick war herrlich; ich habe nie etwas Aehnliches in den Alpen gesehen; es war eher ein nächtlicher Effekt, als eine Tagesbeleuchtung; wir fanden uns, wenn ich mich so ausdrücken darf, in einer durchsichtigen Dämmerung. Dies dauerte indeß nur einige Minuten, und so schnell als sie gekommen, um 6 Uhr 20 Minuten, verschwand die Dämmerung wieder und wich dem Tageslichte, obgleich die Ausdehnung der Finsterniß noch sehr bedeutend war. Wir hatten zwei Thermometer der meteorologischen Gesellschaft von Neuchatel bei uns, die wir von 5 zu 5 Minuten beobachteten. Ich gebe hier die Mittel:

Stunde der Beobachtung.	Thermometergrade.	Scheinbare Größe der Finsterniß.
5 Uhr 40 Min.	+ 1,0	4 Zoll.
6 Uhr — Min.	+ 0,8	
6 Uhr 10 Min.	+ 0,6	
6 Uhr 15 Min.	+ 0,6	11½ Zoll.
6 Uhr 20 Min.	+ 0,8	11 Zoll.
6 Uhr 25 Min.	+ 1,1	
6 Uhr 30 Min.	+ 1,2	

Stunde der Beobachtung.	Thermometergrade.	Scheinbare Größe der Finsterniß.
6 Uhr 35 Min.	+ 1,4	7 Zoll.
6 Uhr 40 Min.	+ 1,6	
6 Uhr 45 Min.	+ 1,8	5 Zoll.
6 Uhr 50 Min.	+ 2,0	
6 Uhr 55 Min.	+ 2,2	3 Zoll.
7 Uhr — Min.	+ 2,8	
7 Uhr 5 Min.	+ 3,3	
7 Uhr 10 Min.	+ 3,5	0 Zoll.

Um acht Uhr waren wir schon wieder an dem Todtensee. Es war der erste Tag unseres Auszuges; unser frischer Eifer gab uns Kraft, viel zu unternehmen, und der Tag versprach schön zu werden. Was sollten wir jetzt im Hospiz thun? Man schlug verschiedene Ausflüge vor; wir entschlossen uns zu einem Besuche des oberen Theiles des Rhonegletschers. Diejenigen unserer Reisegefährten, welche die Mühen des Tages fürchteten, verließen uns am Ufer des Todtensees, und von Jakob geführt, richteten wir, Agassiz, Wild, Girard, Seger und ich, unsere Schritte nach dem Saasberge. Dieser Bergkamm, der den östlichen Theil des Halbmondes bildet, welcher das Grimselhospiz umschließt, ist nur die Fortsetzung des Kammes vom Nägelsgraeteli welches das rechte Ufer des Aarthales bildet. Zwischen dem Saasberge und dem Galenstocke ist das tiefe Thal gelegen, welches der Rhonegletscher ausfüllt. Die Gehänge des Berges sind äußerst steil, und wegen der großen Menge zerstreuter Blöcke, die auf dem Boden lagern, schwer zugänglich. Beim Ansteigen sahen wir nur wenige Stellen mit deutlichen Schliffflächen. Je näher wir indeß dem Gipfel kamen, der in Gestalt eines breiten Plateau's sich nach Norden erstreckt, desto deutlicher wurden sie, und bald sahen wir die geschliffenen Felsen eben so schön

ausgebildet als in der Nähe des Todtensee's. Die Ecken des Felsen waren abgerundet und die vorstehenden Stellen zeigten sich in Gestalt gigantischer Höcker. Eine solche Felsfläche die alle Unebenheiten verloren hat und nur runde Formen zeigt, bietet einen seltsamen Anblick. Ich habe einigen Landschaftsmalern Skizzen solcher Lokalitäten gezeigt; sie konnten nicht glauben, daß solche Felsformen wirklich existirten; als ich sie überzeugte, daß sie in der That vorkämen, erklärten Alle sie für häßlich.

Die Politur und die feinen Streifen sind oft verwittert und nur an einigen vollkommen glatten Stellen erhalten. Die großen parallelen Furchen dagegen sind überall sehr deutlich und, wie bekannt, sind sie für die Gletschertheorie nicht minder wichtig, als die feinen Streifen. Ich will nicht verbergen, daß wir mit einem triumphirenden Gefühl die ungemeine Ausdehnung betrachteten, über welche die alten Gletscherspuren sich erstrecken. Die Debatten über diesen Gegenstand waren im letzten Winter sehr lebhaft gewesen; die Anhänger der Stromtheorie hatten alle möglichen Anstrengungen gemacht, um den Gletscherspuren enge Grenzen zu setzen und sie auf die Thäler der Alpen zu beschränken, so daß wir in gewisser Hinsicht nöthig hatten, uns von Neuem von der Größe des Phänomens zu überzeugen. Wir hätten keinen besseren Standpunkt wählen können. Hier, in mehr als 8000 Fuß Höhe, zeigte sich ein gewaltiger Bergrücken von mehreren Stunden Länge, ganz von den Gletschern bearbeitet. Man sah Rundhöcker von derselben Gestalt an allen umliegenden Bergen bis zu derselben Höhe ansteigen und den Juchliberg, das Siedelhorn, den Grimselberg 2c. überziehen. Nur die höchsten Spitzen und Kämme dieser Gebirgszüge, das Nägelis Graetli mit dem Gerstenhorn, die Spitze des Siedelhornes überrag-

ten schroff diese abgerundeten Bergformen; der Saasberg selbst hatte keine einzige Spitze, die sich darüber erhob. Der ganze Saasberg war mithin seiner Zeit von Gletschern bedeckt. Aus der Ferne gesehen ist hier diese alte Gletschergrenze ungemein deutlich und verdient die Aufmerksamkeit der Geologen im hohen Grade.

Außerdem knüpfte sich noch ein historisches Interesse an diesen Ausflug; denn nach Professor Lohbauer's von Bern Nachrichten über den Kampf an der Grimsel, welcher am 14. August 1799 zwischen Franzosen und Oestreichern ausgefochten wurde, haben die Ersteren über den Saasberg und vermuthlich auf dem von uns befolgten Wege die Stellung der Oestreicher umgangen, indem sie sich unter eines Bauern von Guttanen Führung über die Kämme des Nägelis Graetli einen Weg gebahnt und den Oestreichern in den Rücken gefallen waren. So wurde der Sieg zu Gunsten der Franzosen entschieden. Fahner's, des Bauern Sohn, welcher die Umgehungskolonne führte, war einer unserer Arbeiter auf dem Gletscher. Ich fragte Jakob, ob man nie Waffen oder Munitionsstücke gefunden, welche von jenem Kampfe herrührten. Er antwortete, dies sei sehr gewöhnlich, und in der That fanden wir bald nachher am Fuße einer hohen, polirten Wand einige Ueberbleibsel aus jener Zeit: ein Stück eines Flintenkolben, Fetzen einer Patrontasche und eine Musketenkugel. Ich sammelte um so sorgfältiger diese Stücke, als sie als Beweis dienen konnten, daß die französische Kolonne wirklich über den Saasberg herangekommen sei. Wir fanden einige Wochen später an den Wänden des Siedelhornes die sehr wohl erhaltene Platte eines Tschako mit dem österreichischen Doppeladler, welche Escher später im Züricher Museum niederlegte. Durch einen seltsamen Zufall fand an demselben Tag ein junger

Basler in dem Aarmoore in der Nähe der Grimsel eine vollständige Flinte, an welcher der Ladstock noch befestigt war. Er schenkte sie Hrn. Zybach, der sie mit andern Resten jener Zeit auf der Grimsel bewahrt.

Man muß, um von dem Saasberg nach dem Rhonegletscher zu gelangen, über einige Trümmerhalden, welche äußerst beschwerlich sind. Dieses Ufer des Rhonegletschers hat nur wenige Einschnitte oder Rinnen, durch welche man hinabgelangen kann, überall sonst findet man senkrechte Abstürze. Mit Erstaunen sahen wir, beim Hinabsteigen durch eine dieser Rinnen, wie ungeheuer groß die Seitenmoränen sind, die wie mehrere hohe parallele Wälle sich hinzogen und später in einen einzigen Damm verschmolzen. Die Blöcke sind aus dem nämlichen grobkörnigen Granit gebildet, aus welchem der Saasberg und theilweise das Siedelhorn aufgebaut sind, und den man auch in den Rollsteinen an dem Gletscherausgange findet. Wie es scheint, findet sich in dem ganzen Gebiete des Rhonegletschers nur Granit; in den Moränen findet man kein anderes Gestein. Der einzige Unterschied, den man an den Trümmern bemerkt, besteht darin, daß in den einen die Feldspathkristalle sehr groß sind, während sie in den andern mehr zurücktreten. Auch wechselt die Menge des Glimmers je nach den Lokalitäten; indeß fällt dies weniger auf.

Der Rhonegletscher hat an diesem Orte eine bedeutende Breite, die wir auf etwa 3000 Fuß schätzten; er ist in der Mitte leicht gewölbt; seine Seiten, besonders die rechte, nur wenig abschüssig. Wir suchten die blauen Bänder auf, deren Richtung wir kennen lernen wollten; indeß fanden wir nur sehr wenige, obgleich das Eis sehr fest und die Wände der Schründe sehr rein waren; die, welche wir sahen, waren longitudinal und vertikal, d. h. parallel

der Gletscheraxe; ihre Dicke war sehr unbeträchtlich und betrug kaum eine Linie; was uns am meisten auffiel, war, daß viele Bänder in der Mitte einen Riß hatten, der an dem Rande der Schründe bis auf mehrere Fuß Tiefe eindrang; für uns ein neuer Beweis, daß die Bänder Resultat der Einsickerung des Wassers sind. Ich weiß nicht, ob in der Nähe des Firns und an der linken Gletscherseite die blauen Bänder häufiger sind; hier fand sich kaum eines alle 10 Fuß, und man darf um so mehr hierüber erstaunen, als auf dem Aargletscher oft fast eben so viel blaues als weißes Eis sich findet und gewisse blaue Bänder oft einen Fuß Breite haben.

Das Hinabsteigen längs des Gletscherrandes bietet häufige Schwierigkeiten; doch kamen wir ohne Unfall über einige gefährliche Stellen weg. Wahrscheinlich ist der Weg auf dem linken Gletscherufer leichter. Vielleicht auch könnte man mitten durch den Gletschersturz, mittelst eingehauener Tritte, hinansteigen; im verflossenen Jahre wenigstens war dies nicht unmöglich.

Bevor ich von unsern dießjährigen Versuchen spreche, möchte ich den Leser in unsere neue Wohnung einführen. Der Schieferblock deckt uns jetzt nicht mehr; aus der Troglodytenhöhle sind wir plötzlich in eine geräumige, sonnige Wohnung versetzt. Es ist ein großes, weites Zelt, 20 Meter lang, 5 Meter hoch, und 4 Meter breit, in drei Abtheilungen getheilt, die in folgender Weise sich aneinander reihen. Im Hintergrunde das Schlafzimmer der Arbeiter; in der Mitte unser Schlafgemach; vornen das Eßzimmer, das zugleich als Wohn- und Studierstube dient. Dieses Gemach dient zu allen Zwecken; man hat einen

Tisch, Bänke und zwei Stühle, Ehrensitze für die Fremden. Rund umher sind Holzpflöcke zum Aufhängen der Instrumente und Effekten eingeschlagen. Sogar ein Brett für unsere Bücher und andere Haushaltungssachen ist da. Wir schlafen nicht mehr, wie früher, auf dem Eise, sondern auf einem guten Bretterboden, den man alle Tage kehrt. Von außen ist die Wohnung freilich nicht sehr pittoresk; ganz geradlinig, lang gestreckt, ruht sie auf kleinen Steinsäulen wie die Heuschober der Alpenhirten; von ferne gesehen, erinnert sie unwillkührlich an die Arche Noah's, wie sie in den alten Bibeln gezeichnet ist; wir nannten sie deßhalb auch die Arche, um sie von dem alten Hotel zu unterscheiden, das jetzt zur Küche verwandelt ist. Jakob und mehrere andere Führer hatten seit dem Frühling das Holz zu der Hütte zugehauen und von Guttannen aus auf den Gletscher geschleppt. Bei unserer Ankunft war das Zimmerwerk fertig, wir deckten die Leinwand darüber, und am 10. Juli schliefen wir zum ersten Male unter dem Zelte.

Am nächsten Morgen begannen die Arbeiten. Sechs Männer waren am Bohren, zwei mit Wild, einer in der Küche beschäftigt, und ein anderer, der Geißbub, hatte die Ziegen zu besorgen, die, zehn an der Zahl, auf dem linken Ufer in der alten Führerhütte eingestallt waren. Wir hatten diese Thiere aus Sparsamkeit heraufgebracht, denn da unsere Arbeiter viel Milch nahmen, so brauchten wir sie nicht von der Grimsel kommen zu lassen, und Nahrung fanden die Ziegen genug in den reichen Rasen der linken Gletscherseite.

Ich will nicht in alle Einzelheiten unserer Arbeiten und Versuche eingehen, sondern nur die wesentlichsten Ergebnisse andeuten, indem ich hinsichtlich der Details auf das nächstens erscheinende Werk von Agassiz verweise. Statt

einer Erzählung in chronologischer Ordnung, wähle ich die Aneinanderreihung nach den Hauptgegenständen, die untersucht wurden, so wie es Agassiz in seinem Berichte für 1841 gethan hat.

1) Versuche über die Infiltration.

Die Infiltrationstheorie nimmt an, daß das aus der oberflächlichen Schmelzung herkommende Wasser nicht alle durch die Gletscherbäche ausfließt, sondern, daß ein großer Theil darin bleibt, gefriert, und so theilweise den an der Oberfläche erlittenen Verlust ersetzt. Das Wasser sickert in die ganze Gletschermasse mittelst des Netzes von Capillarspalten ein, die sich zu den großen Becken, den Sturzbächen der Mühlen verhalten, wie die Haargefäße des Körpers zu dem Herzen, den Bluthältern und den großen Gefäßen. Das Haarspaltennetz an der Oberfläche ist zu deutlich, um je geläugnet worden zu sein, allein, wie ich oben bemerkt, es in der ganzen Masse anzunehmen, dagegen sträubte man sich. Wie dort seine Gegenwart nachweisen? Es gab nur ein Mittel, gefärbte Flüssigkeiten in das Eis einzugießen. Wenn diese das Eis bis in eine gewisse Tiefe färbten, so war der Beweis geliefert daß das Haarspaltennetz die Eismasse durchsetzte. Agassiz nahm zu diesem Endzwecke ein Fäßchen concentrirter Campecheholzabkochung mit sich, so wie einige Pfunde chromsaures Kali, beides sehr färbende Substanzen, die er der Güte des Hrn. Henri du Pasquier verdankte. Man bohrte einige Löcher von mehreren Fuß Tiefe an dem Rande eines Ableitungskanals in der Nähe des Hotels. In jedes Loch schüttete man eine halbe Maß Campechetinktur. Nach einer halben Stunde färbte sich die Wand des Grabens dem einen Loche gegenüber und zwar einen Fuß tiefer, als dessen Grund, und bald sickerte

die gefärbte Flüssigkeit überall hervor. Nach 10 Stunden war alle Flüssigkeit im Loche verschwunden, und am Abend hatte sich auch das andere Loch in gleicher Weise entleert. Indeß dieser Versuch war nur oberflächlich; unsere Gegner konnten einwenden, daß der atmosphärische Einfluß wohl bis auf zwei Fuß Tiefe Haarspalten erzeugen könne. Man mußte demnach die Infiltration durch eine bedeutendere Eisdicke beobachten. Wir hätten freilich neben einem Schrunde ein Loch von 15, 20 bis 30 Fuß Tiefe bohren und mit Farbe füllen können. Allein wer bürgte uns dafür, daß die Farbe nach dem Schrunde hin sickern würde? Konnte sie nicht eben so gut senkrecht in den Gletscher hineinlaufen? Man schlug vor, am Rande des Gletschers eine Gallerie umzutreiben; allein ungerechnet die Länge einer solchen Arbeit, konnte auch hier das Resultat bestritten werden, weil das Eis der Ränder nicht ganz dem der Mitte gleich sein soll. Endlich fanden wir auf dem Lauteraararme, in einer Stunde Entfernung und nahe an dem Punkte, wo das Querband war abgemessen worden, einen Ort der uns ganz geeignet schien. Zwei große Schründe waren durch eine 5 Meter breite Eismauer getrennt; beide waren sehr tief und breit genug, so daß man 10 Meter und tiefer hinabsteigen konnte. Man beschloß in 10 Meter Tiefe eine Gallerie durchzutreiben. Vier Arbeiter legten Hand ans Werk. Sie hieben zuerst eine Treppe in dem engsten Schrunde hinab; dann begannen sie, nachdem sie ein kleines Gerüst erbaut, eine Gallerie von 1,30 Meter Höhe und 1 Meter Breite. Es war eine harte Arbeit, besonders wenn die Hitze groß war, denn dann tropfte so viel Wasser aus der Decke der Gallerie, daß die Arbeiter in kurzem durchnäßt waren. Es brauchte Aelpler und Alpenluft zu solchem Unternehmen. Als man etwa 3 Meter

vorgerückt war, beschloß Agassiz, ehe man weiter ginge, einen Versuch zu machen. Ein Loch von einem Fuß Durchmesser wurde bis in 1 Meter 70 Cent. Tiefe gebohrt. Um Mittag schüttete man 2½ Maß Campechenabkochung hinein, die in Zeit einer halben Stunde verschwand. Wir zweifelten zwar schon längst nicht mehr an dem Erfolg unseres Versuches, denn die Gegenwart eines die ganze Masse durchsetzenden Capillarnetzes war schon durch das beständige Abtropfen des Wassers an der Gallerie erwiesen. Dennoch erfuhren wir nicht ohne Vergnügen, daß in Zeit von zwei und einer halben Stunde die Farbe an der Decke der Gallerie erschienen war. Sogleich lief Alles nach der Gallerie, und wir sahen in der That am oberen Winkel des Daches einen breiten gelben Fleck, der nur von dem Campecheholz kommen konnte. Bald sahen wir auch den Fleck sich mehr und mehr ausbreiten nach allen Richtungen Wir beobachteten genau sein Fortschreiten und sahen, daß das gefärbte Wasser nach und nach, fast stoßweise, in die Haarspalten drang. In einem mit der Axt abgesprengten Stücke sah man die Farbe deutlich nur in den Haarspalten; die Eisfragmente selbst waren durchaus ungefärbt. Nach einigen Stunden war die Farbe in den Boden der Gallerie eingedrungen und sickerte weiter nach unten. So hatten wir den offenbaren Beweis, daß die Haarspalten keine oberflächliche Erscheinung seien, sondern noch in Tiefen bestünden, wohin die äußeren Einflüsse nicht dringen, und daß sie demnach wahrscheinlich die ganze Masse durchziehen.

Diese Infiltrationsversuche wurden öfter mit demselben Erfolg wiederholt; meist brauchte die Farbe keine zwei Stunden, um bis zur Gallerie zu gelangen, und wir konnten bei genauer Beobachtung des Durchsickerns der Farbe

in der Eismasse unsere Untersuchungen über die Haarspalten vervollständigen. Diese sind meist geräumiger als man glauben sollte, und die Gletscherflöhe (**Desoria**) dringen sehr leicht in sie ein. Wir fanden sie schon in den ersten Tagen in der Gallerie und sahen sie öfter ganz wohlgemuth in dem anscheinend dichten Eise herumklettern, oft selbst in einer Tiefe von mehreren Zollen.

Die Reisenden nahmen an den Infiltrationsversuchen den größten Antheil, und unsere Freunde wohnten ihnen oft bei. Die Gallerie hatte schon an sich etwas Fantastisches; sie erinnerte unwillkürlich an die Kristallgrotten der Feen, deren glänzende Räume sich im Innern der Erde hinziehen. Bis jetzt hatte man alle Versuche am Tage unter dem Einflusse der oberflächlichen Schmelzung gemacht; jetzt wollten wir auch sehen, wie die Farbe bei Nacht durchsickere, und Agassiz und Escher von der Linth begaben sich am 1. August nach Sonnenuntergang zur Gallerie; um 9 Uhr schütteten sie eine Maß Farbe in das Loch; da es aber ziemlich kalt war (— 0,6 Grad), so hofften sie kaum einen günstigen Erfolg; sie glaubten, die Farbe würde gefrieren, ehe sie anlangte, und sie erstaunten nicht wenig, schon nach 5 Minuten die Flüssigkeit in der Gallerie erscheinen zu sehen. Der Frost hindert demnach die Durchsickerung des Wassers durchaus nicht; im Gegentheile, es fließt noch schneller durch. Wenn es aber erwiesen ist, daß der Nachtfrost nicht bedeutend auf die Temperatur des Eises wirkt, so erklärt man sich leicht, warum die Flüssigkeit in der Nacht sich schneller bewegt. Die Haarspalten, die schon seit mehreren Stunden kein Schmelzwasser mehr enthielten, mußten leer sein, und deßhalb die Farbe leichter aufnehmen, ganz wie ein ausgedrückter Schwamm schneller Wasser einsaugt als einer, der schon mit Flüssigkeit getränkt ist. Nachts, bei

Laternenbeleuchtung, sieht man auch die Haarspalten weit besser, als bei Tag; man erkennt sie bis auf mehrere Fuß Tiefe. Das in der Gallerie befindliche Licht sah man sehr deutlich von der gegenüberstehenden Seite aus durch eine Eiswand von drei Meter und mehr Dicke. Aus diesen Thatsachen folgt unwiderleglich, daß der Nachtfrost nicht, wie Charpentier und Agassiz früher glaubten, das Wasser im Innern des Gletschers gefrieren macht und so die Bewegung bedingt.

Die Infiltrationsversuche wurden nicht blos auf das harte compakte Gletschereis beschränkt; man wiederholte sie auch in dem Firne und im Firneis, wo sie nicht minder genügende Resultate gaben. Der reine, aus unzusammenhängenden Körnern bestehende Firn konnte sich nur ganz gleichmäßig tränken; und merkwürdiger Weise, der zusammengebackene Firn, jenes matte, undurchsichtige Eis, das unter dem Firne liegt, tränkte sich in gleicher Weise. Es waren hier keine Haarspalten, die der Flüssigkeit als Kanäle dienten; sie verbreitete sich, wie in einem porösen Gestein, durch die ganze Masse.

Das compakte Gletschereis lieferte merkwürdige Unterschiede in der Schnelligkeit, womit die Farbe durchsickerte. Oefters hatten wir Löcher in geringer Entfernung gebohrt, und zu unserem Erstaunen wurde die Farbe in dem einen sehr schnell absorbirt, während sie in andern nur sehr lange nachher verschwand. Hierauf aufmerksam geworden, fanden wir bald die Ursache darin, daß die in blauen Bändern gebohrten Löcher sich sehr schnell, die in weißes Eis getriebenen dagegen nur sehr langsam sich entleerten. Bald entdeckten wir auch den Grund, warum diese Verschiedenheit zwischen den Bändern obwalte. Das blaue Eis zeigt bei weitem mehr Spalten als das weiße, und in dieser Bezie-

hung müssen wir Hrn. Forbes geradezu widersprechen, der die weißen Bänder für die Infiltrationsbänder hält. Freilich nehmen die Spalten im weißen Eis um so mehr zu, je mehr seine Luftblasen sich verlieren, d. h. je mehr es sich durch Infiltration in blaues Eis verwandelt. An der Gallerie, wo man nur sehr unvollkommen blaues und weißes Eis von einander unterscheiden konnte, sickerte die Flüssigkeit überall mit gleicher Schnelligkeit durch. Im Allgemeinen ist das chromsaure Kali der Campecheabkochung vorzuziehen; es ist leichter zu transportiren, und namentlich wenn man unmittelbar bei der Anwendung es mit Bleizucker mengt, von Chromgelb erzeugt, färbt es sehr intensiv. Mit einer Flasche Chromkalilösung haben wir einen starken Bach mehrere 100 Fuß weit gefärbt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Wasser in der ganzen Gletschermasse durchsickert, aber in verschiedener Art und mit verschiedener Schnelligkeit in den einzelnen Theilen; daß es im Firn gleichmäßig einsickert; im eigentlichen Gletscher durch ein die ganze Masse durchziehendes Netz dringt; und endlich, daß es in der mittleren Parthie, wo die Verschiedenheit zwischen weißem und blauem Eis sehr bedeutend ist, durch das blaue Eis weit schneller sickert als durch das weiße; daß aber, je mehr sich diese Verschiedenheiten verwischen, desto mehr auch die Infiltration wieder gleichförmig wird.

Folgende Beobachtungen bestätigen noch diese Ergebnisse. Betrachtet man nach einer kalten Nacht die mit Wasser gefüllten Löcher, die sich in so großer Menge auf der Gletscherfläche finden, so findet man sie mit einem Eisblättchen bedeckt, das in der Tageshitze schmilzt. Am Morgen ruht dies Blättchen nicht auf dem Wasser, sondern ist ½

bis 2 Zoll davon entfernt. Dieses Eis bildet sich unmittelbar nach Sonnenuntergang, und oft sieht man schon um 6 Uhr die Eisnadeln anschießen. Das Wasser wird so gegen die Verdunstung geschützt, und seine tägliche Abnahme kann nur durch Einsickern in das Innere erklärt werden. Die großen Wasserbecken lassen ähnliche Erscheinungen wahrnehmen. Als wir im Anfang Juli 1842 auf dem Aargletscher ankamen, waren alle Löcher, alle Spalten übervoll mit Wasser angefüllt; nach einigen schönen Tagen nahm das Wasser von Tag zu Tag und so bedeutend ab, daß diese Abnahme unmöglich der Abdunstung allein zugeschrieben werden konnte.

Wir hätten gerne gewußt, in wieviel Zeit das Wasser, das beim Hotel in den Gletscher stürzt, an seinem Ende wieder hervorkommt. Man hatte zweierlei Versuche, mechanische und chemische, vorgeschlagen; das einfachste mechanische Mittel wäre gewesen, leichte Körper, Holzkugeln oder Sägespähne in das Wasser zu werfen; Eisensägespähne schienen die geeignetsten, da ihr spezifisches Gewicht fast dem des Wassers gleichkommt, und man so weniger zu fürchten brauchte, daß es an den Wänden hängen bleibe. Chemische Mittel wären auf eine kleine Strecke vorzuziehen gewesen; allein das schärfste Reagens hätte schwerlich in einer so bedeutenden Wassermasse die Gegenwart eines Stoffes darthun können. Nichts desto weniger wurden beide Mittel versucht. Agassiz hatte von Meyringen zwei Säcke Sägespähne mitbringen lassen, die am Morgen in einen Bach geschüttet wurden, sie kamen nicht wieder zum Vorschein. An einem andern Tage wurden 15 Maß Campecheabsud in denselben Bach gegossen, aber ebenfalls ohne das mindeste Resultat.

2) Bänderstruktur.

Die Bänderstruktur hatte während des Winters 1841 auf 1842 zu heftige Streitigkeiten erregt, als daß wir ihr nicht ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt hätten. Sobald wir im Hotel eingewohnt waren, suchte Jeder so viel Thatsachen als möglich zusammen, um auf genügende Art die Erscheinung zu erklären. Zahlreiche Beobachtungen bestätigten in allen Stücken den Ursprung, den Agassiz geahnt hatte, nämlich daß die blauen Bänder einfach aus Wassereis bestehen; und dies erklärt auch ihre Häufigkeit in der Nähe der Guffer, wo der Gletscher am meisten schmilzt. Ich will hier die Einzelheiten unserer Beobachtungen nicht erwähnen, verweise vielmehr auf Agassiz's Werk, wo die Frage genau, mit Kupfern und Zeichnungen zum Verständniß begleitet, abgehandelt werden wird. Um eine genaue Kenntniß ihrer Vertheilung zu haben, ließ Agassiz über den ganzen, 1200 Meter breiten Gletscher einen hinlänglich tiefen Graben hauen, worin man die blauen Bänder genau untersuchen und selbst da, wo das Eis sehr verwittert ist, messen konnte. Dieser Graben war in dem Querbande gelegen, welches Agassiz im Maßstabe von $^1/_{1000}$ hatte aufnehmen lassen. Aus diesen, von Vogt mit großer Sorgfalt angestellten und in einem großen Foliobande eingeschriebenen und in $^1/_{10}$ natürlicher Größe eingezeichneten Messungen geht hervor, daß unter und in den Moränen die Bänder am häufigsten und breitesten sind; außerdem zeigten sich zwischen rechtem und linkem Ufer bedeutende, offenbar von der Thalrichtung abhängige Verschiedenheiten. Auf dem rechten Ufer, das vom Grünberg in Schatten gehalten wird, sind die blauen Bänder seltener und begrenzter als auf dem linken, wo die ganze Masse blau zu

werden beginnt. Aus demselben Grunde findet man auch Bänder weiter unten auf dem rechten Ufer, als auf dem linken. Meist haben die blauen Bänder einen Spalt in der Mitte, die meist, in den erhabenen Stellen, die einzige Anzeige der blauen Bänder sind. Gegen das Gletscherende verschwinden sie ganz, und das Eis wird blau; selten findet man dann noch ein weißes Band darin. Gegen den Firn hin verlieren sie sich etwa eine Stunde über dem Hotel; Forbes behauptet irrthümlich, sie seien auf dem ganzen Finsteraargletscher. Hie und da traf ich schwache Spuren davon bis über den Abschwung, aber nur ausnahmsweise und sehr unregelmäßig. Zahlreiche Beobachtungen wurden über ihre Richtung und Neigung gemacht, worüber das Nähere in Agassiz's Buche.

3) Schichtung.

Man hat die Schichtung der Gletscher bis jetzt noch nicht mit der gebührenden Aufmerksamkeit untersucht. Agassiz hatte zwar zuerst bestimmt ausgesprochen, alle Gletscher seien geschichtet; er hatte selbst eine Zeichnung der Schichtung in seinem Atlas gegeben; allein er hatte dennoch das Verhalten und die begleitenden Umstände der Schichtung nicht genau genug verfolgt, und man muß sich wundern, daß die Erscheinung an sich so unbeachtet blieb. Dem Hochfirn freilich stritt Niemand die Schichtung ab; sie ist dort so deutlich, daß man an den großen Schrundhöhlen mit Genauigkeit alle Schichten zählen kann. In dem eigentlichen Gletscher aber hatten die meisten Autoren, Charpentier an der Spitze, die Schichtung geläugnet. Die Beobachter, welche die Stratification der Hochfirne kannten, hätten sich, meiner Ansicht nach, doch fragen sollen, was denn aus jenen so regelmäßigen und genau begrenzten

Jahresschichten des Firnes werde; allein man ging darüber hinaus und glaubte, mit der Vereisung des Firnes verschwinde die Schichtung. Freilich lassen die gleichförmigen Wände der Schründe in den unteren Gegenden leicht an solches Verschwinden glauben, und Forbes, der sich hieran fest hielt, beging dadurch den sonderbaren Irrthum, die Schichten mit den blauen Bändern zu verwechseln. In seinen letzten Schriften noch versichert er bestimmt, wie Charpentier, der Gletscher besitze keine Schichten, und doch hat er sie gesehen, ebenso gut als wir gesehen, ja sogar Skizzen davon in einem seiner Briefe gezeichnet. Wahrscheinlich hätte Forbes nicht so ungegründete Erklärungen über die Thatsache vorgebracht, wenn er nicht ganz in der absoluten Wichtigkeit der blauen Bänder, die er als sein ausschließliches Gebiet betrachtet, befangen gewesen wäre. Nachdem er aus der Höhe das zu Tage Gehen der Schichten gesehen, hätte er auf den Firn heruntergehen und die Conturen der nämlichen Linie, die er beobachtet, verfolgen und mit den oben genommenen Zeichnungen vergleichen sollen, und dann würde er sich überzeugt haben, daß diese Linien mit den blauen Bändern nichts gemein haben, sondern wirkliche Schichten sind. Namentlich hätte er dann gesehen, daß die Schichten deutlich von einander abgesondert sind, und daß man leicht zwischen die Absonderungen eine Klinge oder einen andern platten Körper einführt.

Nichts ist natürlicher als die Gegenwart von Schichten im Gletscher. Fast jeden Winter fällt eine gleichmäßige Schneemenge in den Hochregionen. Im Frühjahr, wenn es wärmer wird und Wechsel zwischen Frost und Thauwetter sich einstellen, bildet sich auf der Oberfläche der Schneeschicht eine harte Kruste, die um so dicker wird, je stärker diese Wechsel sind. Auf diese Kruste schleudert nun

der Wind Staub, Schmutz und allerlei sonstige Gegenstände, und so erscheint dann jede Schicht von der andern durch eine Platte schmutzigen trüben Eises getrennt. Da nun, den Aussagen der Aelpler nach, die Schneemenge fast gleich ist in allen Jahren, so ist es nicht zu verwundern, daß alle Schichten fast gleiche Mächtigkeit haben. Der Gedanke, daß die Schichten Jahresabsätze sind, kommt von selbst; dies ist auch die allgemein von den Aelplern angenommene Ansicht, und die Naturforscher haben, so viel ich weiß, keine Einwendungen dagegen gemacht.

Zuweilen indeß bemerkt man Unregelmäßigkeiten, die auffallen: statt einer Schichte von 7 bis 10 Fuß Dicke finden sich zwei von 3 bis 4 Fuß Mächtigkeit. In solchen Fällen fand wahrscheinlich ein langer Zwischenraum im Winter ohne Schnee statt. So hatte man im Winter 1840 auf 41, nach den herbstlichen Schneestürmen, während der Monate December und Januar auf der Grimsel und in der Umgegend des Aargletschers anhaltendes mildes Wetter bei heiterem Himmel. Zuweilen mußte, selbst in den höchsten Regionen, das Thermometer über den Thaupunkt gestiegen sein, und dies konnte genügen, eine oberflächliche Kruste zu erzeugen, welche den Herbstschnee von dem Frühlingsschnee trennte. Es wäre deßhalb nicht zu verwundern, wenn man einmal statt einer, zwei Schichten, die diesem Winter entsprächen, finden würde.

Diese Erklärung der Jahresschichten ist so natürlich, daß sie wohl schwerlich Widerspruch finden wird. Leider aber ist die Ueberlagerung der Schichten meist nur in den höchsten Regionen sichtbar, wo wenig Naturforscher sie suchen. Weiter unten kommt der schon festere Firn, indem oft die Schründe zu selten und zu leicht sind, um die Schichtung sehen zu können, und im eigentlichen Gletscher

endlich sieht man an der Oberfläche nur sehr schwache Spuren. Erst wenn man auf einen erhöhten Punkt am Ufer steigt, wo man den ganzen Gletscher überblicken kann, erst dann kann man die Schichtenlinie in ihrem Ganzen verfolgen, wie sie von den Hochregionen herab desto undeutlicher werden, je mehr sie sich dem Gletscherende nähern, und man überzeugt sich dann leicht, daß die Schichten auf der ganzen Länge des Gletschers existiren.

Die Umrisse der Schichten sind einander nicht gleich. Wenn der Gletscher sich überall in gleichem Maße fortbewegte, so müßte man auch regelmäßige Tageslinien sehen; da aber die Bewegung ungleich ist, die Mitte sich schneller als der Rand bewegt, so erhält man gebogene Schichten, die sich immer mehr biegen und endlich langgezogene Spitzbogen darstellen, je mehr verhältnißmäßig die mittlere Schnelligkeit der Bewegung zunimmt. Die Umrisse dieser so lang ausgezogenen Spitzbogen sind sehr schwer zu verfolgen, und deßhalb scheint die Schichtung nach unten zu verschwinden.

Ist der Gletscher aus mehreren Zuflüssen zusammengesetzt, so entstehen andere Complicationen. Jeder Zufluß hat sein eigenes Schichtensystem, und in den oberen Gegenden, wo die Bewegung noch fast gleichmäßig ist, sieht das Ganze, wie aus Dachziegeln über einander gelegt aus. Bald aber verschwindet, in Folge der Lokaleinflüsse, des Reliefs des Bodens, der Thalwindungen, der verhältnißmäßigen Stärke der Zuflüsse ꝛc., diese Gleichmäßigkeit der Bewegung in allen Zuflüssen; die einen bleiben zurück, die andern rücken schneller vor, und der Mächtigste unterdrückt nach und nach alle übrigen. In dieser Beziehung ist der Unteraargletscher äußerst belehrend und die Combination der verschiedenen Schichtensysteme der einzelnen Zuflüsse ist

äußerst merkwürdig. Ein Blick auf Agassiz's nächstens erscheinende Karte sagt hier mehr als lange Beschreibungen.

Für den Augenblick genüge uns zu wissen, daß der Gletscher wirklich geschichtet ist, daß seine Schichten den Jahresschichten der Firnregion entsprechen; daß diese anfangs queren Schichten, sich nach und nach biegen durch die beschleunigte Bewegung der Mitte, und daß, bei Fortbestand dieses schnelleren Vorrückens der Mitte, die Krümmen sich allmählig zu langgezogenen Spitzbogen umwandeln.

Die Combination der blauen Bänder mit den Schichten ist leicht in den oberen Regionen des eigentlichen Gletschers zu erkennen, wo die Schichten noch wenig gekrümmt sind; denn da die blauen Bänder meist parallel mit der Gletscheraxe laufen, so kreuzen sie sich mit den Schichtenlinien unter verschiedenen Winkeln. Je mehr aber die Spitzbögen sich verlängern, je mehr ihre Schenkel der Thalrichtung parallel werden, desto mehr fallen sie auch mit den blauen Bändern zusammen, und desto schwieriger wird die Unterscheidung.

4) Beobachtung über die vorgebliche Reinheit des Eises.

Oft widersprechen folgerechte Untersuchungen allgemein angenommenen Maximen. So ist von den Aelplern aus die Ansicht, daß das Gletschereis vollkommen rein sei, wie ein Dogma in alle Werke der Naturforscher eingedrungen. Diese Reinheit ist sogar in vielen Gegenden sprüchwörtlich geworden, und von Scheuchzer und Saussure bis zu Charpentier und Agassiz hat alle Welt sich darauf berufen. Und wahrlich, wenn man in der frischen Alpenluft unter dem tiefblauen Himmel diese Wände und Wölbungen betrachtet, deren Glanz mit dem des Firmamentes wetteifert, so glaubt man gern, der Stoff dieser herrlichen Wände, das

Eis, sei vollkommen rein. Geht man aber der Sache näher auf den Grund, so spricht eigentlich gar Nichts für diese Ansicht. Nur ein langer Aufenthalt konnte uns den wahren Sachverhalt darthun, indem er uns einigermaßen mit den Unvollkommenheiten, den geheimen Fehlern der Gletscher, vertraut machte. Auch ihr Eis ist unrein. Schon im Jahre 1840 hatten wir mit einigem Erstaunen in der Grotte des unteren Grindelwaldgletschers einen Stein in der Mitte des Eises gesehen; Escher von der Linth hatte am Vieschergletscher große Kiesel in das Eis eingebacken gefunden, und beim Hauen eines Grabens in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** sahen wir ein blaues Band, das in seinem Inneren eine, mehrere Centimeter dicke Schicht von Sand enthielt, die mehr als einen Meter tief in's Innere drang. Dadurch aufmerksam gemacht, setzten wir unsere Beobachtungen fort, und fanden bald an vielen Orten Sand und Felsstückchen in den blauen Bändern. Später, als wir die Schichten von den blauen Bändern zu unterscheiden wußten, erkannten wir, daß die Schichten stets eine geringe Menge Sand mit sich führten, und so wurden allmählig die Sandanhäufungen ein unterscheidender Charakter der Schichtenbänder.

Beim Aushauen der Infiltrationsgallerie bemerkten wir an vielen Stellen, in einer Tiefe von 18 Fuß, Sandspuren. Im Dach der Gallerie fanden wir eine gewöhnliche Mücke, vollkommen erhalten mit Flügeln und Füßen, und einige Zolle davon, einige gut erhaltene Grashalmstücke. Sobald wir auf diese Weise die Gewißheit hatten, daß alle Theile des Gletschers mehr oder weniger fremde Gegenstände enthielten, so wollten wir auch ihre Menge bestimmen. Agassiz ließ zu diesem Ende die Eisstücke sammeln, welche der Bohrer in einer Tiefe von 3 Meter absprengte. Diese

Splitter waren anscheinend durchaus rein und durchsichtig, besonders da, wo nicht zu viel Luftblasen darin waren. Man sammelte Eis zu 27 Liter Wasser, und dieses setzte im Schmelzkessel eine Schicht äußerst feinen Kieselsandes, von 64 Gramm Gewicht ab; jedes Liter Eis enthielt demnach $2\frac{1}{2}$ Gramm fremde Substanzen.

Woher kommt dieser Sand? darf man wohl fragen, nachdem man sich so lange abgemüht, die Reinheit des Gletschereises zu beweisen. Man erinnere sich, daß jede Schneeschicht, die im Winter fällt, während des folgenden Sommers frei liegt, daß der Wind eine Menge Staub und anderer fremder Körper darauf weht; denn wenn gleich der Staub nicht so häufig dort oben ist, als auf unseren Chausseen, so bringen doch die Wirbelwinde ihn auf gar bedeutende Höhen. Die heute entblößte Firnschicht wird aber im nächsten Winter unter einer neuen begraben, und so kommt Staub und Schmutz in's Innere der Masse. Später vereist der Firn, und da der Staub sehr leicht ist, so wird er von dem einsickernden Wasser mitgerissen, und vertheilt sich im Innern gleichmäßig. Ein direkter Beweis, daß es sich so verhält, ist die Thatsache, daß die blauen Bänder, die viel mehr Wasser durchsickern lassen, auch mehr Sand enthalten. Indeß bleibt immer noch die größte Menge in den Schichtenablösungen, die deßhalb stets schmutzig erscheinen.

Zur Bestätigung dieser Versuche kann man die Thatsache anführen, daß das scheinbar reinste Eis nie vollkommen helles, sondern stets mehr oder minder milchiges Wasser giebt, eine allen Gletscherwassern zukommende Eigenthümlichkeit. In der Ruhe setzt dies Wasser eine leichte flockige Masse ab, deren Analyse noch nicht gemacht wurde.

5) Zusammensetzung des Eises.

Von allen Seiten verlangte man, der Wichtigkeit des Gegenstandes so wie der abweichenden Meinungen halber, Untersuchungen über die Zusammensetzung des Gletschereises. Wir hatten eine ganze Menge Röhren, Waagen, Gewichte, Retorten u. s. w. mitgenommen, und Nicolet hatte, gemeinschaftlich mit Vogt, diese Arbeiten übernommen. Eine Art Laboratorium wurde in der Nähe des Hotels auf der Nordseite aufgeführt, und am andern Morgen begann Nicolet seine Operationen. Zuerst wollte man die Menge der im Eise enthaltenen Luft kennen lernen. Da man aus andern Gründen schon annehmen konnte, daß die blauen Bänder sich nur deßhalb auszeichneten, weil sie aus Wassereis gebildet seien, daß sie demnach weniger blasig und durchsichtiger als das Firneis sein müßten, so mußte es wichtig erscheinen, durch eine directe Analyse dies zu bestätigen. Nicolet sammelte zu diesem Ende wohl charakterisirte Fragmente der einzelnen Eisarten, und unterwarf eines nach dem andern der Untersuchung. Man erhielt, bei 0 Grad und einem Barometerstand von 570 Millimetern: aus

500	Grammen blauen Eises	0,5	Centimeter	Gas.
„	Grammen Eises aus der Gallerie	0,9	„	„
„	Grammen weißen Eises	7,5	„	„
„	Gr. Schnee, der in Firn überging	32,0	„	„

Es geht hieraus hervor, daß das blaue Eis wirklich weit weniger Luft enthält. Das Eis aus der Gallerie enthält zwar nicht viel mehr, allein hier ist auch die ganze Eismasse fast blau geworden. Das weiße Eis endlich welches sein mattes Ansehen der großen Menge Luftblasen verdankt, die es enthält, hat viel mehr Gas als das blaue.

Hugi hatte erkannt, daß, wenn Eis in einer verschlossenen Glocke, mittelst einer Röhre mit dem Quecksilberbade in Verbindung gebracht wurde, das Quecksilber in der Röhre bei Tage sank und bei Nacht stieg, und seiner Art zu erklären treu, hatte er daraus, auf eine Art Respiration der Gletscher geschlossen, die, wie Organismen, bei Nacht einathmen, bei Tage ausathmen sollten. Es handelte sich darum diese Erscheinung mit den gewöhnlichen Thatsachen der Physik in Einklang zu bringen; man mußte zu diesem Endzwecke den Versuch mit Luft, mit Wasser, und mit Luft und Wasser wiederholen. Das Resultat, welches Nicolet erhielt, war sowie man es erwarten konnte; er erkannte, daß das Aufsteigen des Merkurs in der Röhre einzig von der durch den Nachtfrost bedingten Zusammenziehung der Luft, das Fallen bei Tag von der durch die Wärme bedingten Ausdehnung herrühre.

Indeß erhielt man eines Tages unter andern Umständen ein entgegengesetztes Resultat. Eine Glocke von 1 Deciliter Inhalt wurde mit porösem Eis gefüllt und dann mittelst einer graduirten Röhre von 4 Millimeter Durchmesser, mit dem Quecksilberbade in Verbindung gesetzt. Der Apparat wurde sorgfältig vor der Wirkung der Sonnenstrahlen geschützt und mit Firn umgeben. Während mehrerer Stunden war das Quecksilber nur ganz wenig gesunken; aber während des Tages, bei einer Temperatur von + 14°,5 C. stieg das Quecksilber um 1,5 Centimeter; das Eis war im Schmelzen begriffen. Am Abend, bei + 13° Wärme, stieg das Quecksilber noch um 2 Centimeter; das Eis war fast ganz geschmolzen. Der Apparat blieb während mehrerer Stunden ruhig; nach Sonnenuntergang war das Quecksilber im Ganzen um 4 Millimeter gestiegen. Dieser Versuch wurde mehrmals bei Tag und bei Nacht

wiederholt mit Schnee und Eis, und jedesmal gab er dasselbe Resultat, ein Beweis, daß eine langsame Zusammenziehung während des Schmelzens stattfand. Diese Erscheinung, welche in direkten Widerspruche mit Hugi's Beobachtungen steht, kann nur durch den Unterschied der Dichtigkeit zwischen Eis und Wasser erklärt werden; ersteres zieht sich beim Schmelzen zusammen, und bewirkt so das Steigen des Quecksilbers. Am nächsten Morgen, als alles Eis geschmolzen war, war das Quecksilber aufs Neue gestiegen, diesmal durch die Zusammenziehung der in dem Apparate befindlichen Luft, die durch die Kälte der Nacht bedingt war; denn als die Wärme wieder stärker wurde bei Tag, sank auch das Quecksilber wieder. Man sieht hieraus, daß die Wirkung der Wärme sehr verschieden ist, je nachdem man mit Eis oder Wasser arbeitet. Beim Schmelzen nimmt das Eis an Volumen ab; deßhalb zeigte der Apparat eine Zusammenziehung, so lange noch Eis in der Glocke war. War das Eis einmal geschmolzen, so bewirkte dieselbe Temperatur, die gestern das Eis schmelzen ließ, eine Dilatation des Wassers, und drückte das Quecksilber hinab. All die schönen Geheimnisse, die Hr. Hugi aus diesen Thatsachen herausgeziffert hatte, und auf die er seine Vitalität der Gletscher baute, fallen demnach in ihr Nichts zusammen.

Hugi hatte außerdem behauptet, das Eis absorbire bei Nacht die Feuchtigkeit der Luft und entbinde sie bei Tag; auch hieraus wurde eine Respiration gemacht. Vogt wies durch genaue Wägungen von verwitterndem Eise nach, daß in der That in heißen Tagen, wenn der Hygrometer eine große Trockenheit der Luft zeigt, das Eis bedeutend durch Verdunstung verliert; allein dieser Verlust steht in geradem Verhältniß zu der der Luft ausgesetzten Ober-

fläche, und ist für alles gefrorene Wasser, sei es nun Schnee, Firn, weißes oder blaues Eis, ganz derselbe. Dagegen nimmt das Eis in kalten und hellen Nächten, bei reichlichem Thau, bedeutend an Gewicht zu; aber ebenfalls in geradem Verhältniß zu seiner Oberfläche, und um so mehr, als der Thau bedeutend war. Nach hellen Nächten findet man Morgens stets den Gletscher mit Thau bedeckt, der bei starkem Frost auf der Moräne zu Reif festfriert und auf dem Gletscher eine dünne Eisschicht bildet. Ein Beweis, daß einzig der Niederschlag der in der Luft schwebenden Wasserdünste die Ursache dieser Gewichtsvermehrung bildet, ist der Umstand, daß bei kalten Tagen, wo die Temperatur der Nacht nicht sehr verschieden ist, die Eisstücke auch ihr Gewicht nicht verändern. Die von Hugi beobachteten Wechsel sind einzig auf Rechnung der Temperaturstände und des wechselnden hygrometrischen Zustandes der Luft zu setzen.

6) **Beobachtungen über die Schründe.**

Es scheint auf den ersten Anblick auffallend, daß von allen Gletscherphänomenen, das am häufigsten von allen Reisenden untersuchte und beschriebene, die Schründe, noch am wenigsten genau gekannt ist. Alle Welt nimmt an, daß die Schründe durch innere Spannung entstehen; allein was ist der Grund dieser Spannung? Diese Frage zu lösen, ist die Aufgabe. Wiederholte Beobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten, bei verschiedenen atmosphärischen Bedingungen, können allein uns vollständig belehren und über die verschiedenen Meinungen entscheiden. Nach unseren Beobachtungen bilden sich die Schründe nur im Sommer; dies ist auch die Meinung der Aelpler. Wir hatten mehrmals in der Nacht während unserer Züge von 1840 und 1841 den Donner der Schründe gehört, nie aber ihrer

Bildung selbst beigewohnt. Im Sommer 1842 bildeten sich mehrere, wie es scheint; wir hörten sie öfter, und zu wiederholten Malen sahen wir sie vor unsern Augen entstehen. Am 7. August 1842 schrieb Agassiz vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus an Hrn. Arago, Sekretär der Akademie:

„Vorgestern war ich Zeuge des merkwürdigsten Schauspiels, das ich noch auf dem Gletscher genossen. Meine Arbeiter waren um halb 5 Uhr Abends am Bohren, als plötzlich zu ihren Füßen der Gletscher zu krachen und eine große Menge Luftblasen zu entwickeln begann. Ich war in ziemlicher Entfernung beschäftigt und über die sonderbaren Bewegungen des Trupps erstaunt; zuweilen flohen sie nach allen Richtungen auseinander. Um 6 Uhr kam einer von ihnen gelaufen und bat mich, herbeizukommen: es gehen unerklärliche Dinge vor. Der Schrecken hatte sich des ganzen Trupps bemächtigt, sie waren bleich und entstellt, als ich anlangte. Ich bemerkte, daß aus zwei schmalen Spalten von kaum einer Linie Breite eine große Menge Luftblasen sich entwickelte. Zwei andere Spalten von 3 bis 4 Linien Breite hatten sich in einer Erstreckung von mehreren 100 Fuß quer über den Gletscher geworfen, alle kleinen Wasserrinsel flossen hinein. Nach einigen Minuten hörte ich selbst in einiger Entfernung ein Getöse, ähnlich einem Pelotonfeuer, dem einzelne Schüsse sich beimengen. Ich lief dem Gekrache entgegen, das sich unter meinen Füßen mit Erschütterungen, den Stößen eines Erdbebens ähnlich, wiederholte; der Boden schien unter meinen Füßen zu weichen, und das Getöse glich jetzt vielmehr demjenigen eines Bergsturzes; doch senkte sich die Oberfläche nicht merklich. Der Gletscher erzitterte wirklich; ein Granitblock von drei Fuß Durchmesser, der auf einem zwei Fuß hohen Piedestal lag, fiel plötzlich herab. In dem-

selben Augenblick öffnete sich ein Spalt zwischen meinen Füßen und lief pfeilschnell in gerader Linie über den Gletscher fort. Zuweilen, wenn er andere Spalten traf, sprang er um drei oder vier Zolle ab und setzte dann wieder in gerader Richtung fort. Große Luftblasen kamen überall hervor, wo der Spalt durch Wasser setzte. In Zeit von einer halben Stunde bildeten sich so die Schründe vor meinen Augen, und noch mehrere hörte ich in einiger Entfernung. Meine Leute wagten kaum zu bleiben, so sehr waren sie erschreckt *); vier meiner Gefährten beobachteten mit mir die Thatsachen. Um 7 Uhr konnte ich in einem Raume von 125 Schritten acht neue Spalten zählen; eine derselben hatte den Fuß eines Gletschertisches quer durchsetzt, ohne den Stein herabzuwerfen, drei liefen bis in die Guffer; einer durchsetzte die Mittelmoräne gänzlich. Das Bohrloch, welches 130 Fuß Tiefe hatte, und ganz voll Wasser war, entleerte sich um 7 Uhr in kurzer Zeit gänzlich; ein Beweis, daß die Spalten, trotz ihrer Enge sehr tief drangen. Um halb neun Uhr dauerten die Erschütterungen noch fort, und in der Nacht fühlten wir zwei gerade unter der Hütte. Am andern Morgen sah ich weiter unten noch mehrere neue Spalten, die sich in der Nacht geworfen hatten; zu den acht gezählten war keine neue gekommen. Die Hitze war Tags über sehr groß gewesen (+ 14° C.); noch nie hatte ich so viel Wasser auf dem

*) Die Oberländer sind, wie alle Bergbewohner, im Allgemeinen sehr abergläubig. Diese so herzhaften Leute, wenn es galt, eine wahrhafte Gefahr zu bestehen, zitterten und erbleichten vor einer eingebildeten Gefahr. Sie glaubten, der Geist des Gletschers erzürne sich gegen unsere Bohrversuche, und sie weigerten sich, noch länger bei uns zu bleiben.

Gletscher gesehen. Merkwürdig ist, daß die Schründe von oben nach unten, dem Abhange nach, fortschreitend sich warfen. Heute, am 7., zähle ich auf demselben Raume, wo ich am 5ten 8 Spalten gezählt, deren 12, ohne daß wir neue Erschütterungen gespürt hätten; ich glaube deßhalb, daß einige sehr feine Spalten, die ich nicht gesehen hatte, sich erweitert haben. Die größte der neuen Spalten hat jetzt 1½ Zoll Breite; die andern sind ebenfalls auseinandergewichen, keine hat sich verlängert. Später hörten wir noch öfter ähnliche Detonationen während der Nacht. Ein Schrund warf sich quer durch unsere Hütte und erschütterte die Pfeiler so, daß einige zusammenfielen."

Es geht aus unsern Beobachtungen hervor, daß die Schründe sich hauptsächlich in kalten Nächten werfen, die auf sehr feuchte, warme Tage folgen, was sehr zu Gunsten der Infiltrationstheorie zu sprechen scheint. Jedenfalls scheint mir die plötzliche Bildung von Schründen, die mit Blitzesschnelle sich auf große Strecken fortsetzen, ein starker Einwurf gegen die Theorie der Halbflüssigkeit. Wie soll man in der That die zur Bildung der Schründe geforderte Starrheit der Masse mit ihrer angenommenen Halbweiche und ihrer Lavastromähnlichen Bewegung vereinigen?

Die Mittagslöcher sind noch eine besondere Art von Löchern auf der Gletscherfläche, die man noch nicht erwähnt hat, obgleich ihre Bildung sehr merkwürdig ist.

Wenn man über einen gleichförmigen, wenig geneigten Gletscher geht, wie z. B. die beiden Aargletscher oder der Aletschgletscher in ihrem oberen und mittleren Theile, die Gletscher von Zermatt, Zmutt und viele andere, so trifft man auf der Oberfläche eine Menge Löcher, deren Boden mit Sand ausgekleidet ist. Sie haben meist einen

halben bis einen Fuß Tiefe, etwa gleiche Breite, und 1—2 Fuß Länge. Wir kannten diese Löcher schon lange, ohne gerade besonders aufmerksam darauf gewesen zu sein. Unser Freund F. Keller bemerkte zuerst ihre regelmäßige Gestalt. Alle bildeten einen Halbkreis, dessen Bogen gegen Norden, die Sehne nach Süden gerichtet war; gen Süden fand sich an jedem Loch ein kleiner Eishügel, und die größte Tiefe des Loches lag gen Norden in der Mitte des Bogens. Keller erklärt die Bildung dieser Löcher etwa in folgender Weise: Sobald einiger Sand sich hinter einem Eishügelchen ansammelt, so sinkt er allmählig ein und bildet ein kleines Loch oder Becken. Da nun der Sand viel mehr Wärme absorbirt als das Eis, so muß er an der Stelle, wo die Sonnenstrahlen am längsten und am stärksten auf ihn einwirken, auch am tiefsten einsinken. Dies kann aber nur der dem Süden entgegengesetzte Punkt sein, und deßhalb sind alle Becken nach Norden hin ausgeschweift.

Diese kleinen Becken haben in sofern einigen Nutzen für den Reisenden, als sie ihm das Mittel an die Hand geben, sich augenblicklich trotz aller Nebel zu orientiren und sogar bei Sonnenschein als Sonnenuhr zu dienen. Man braucht nur seinen Stock so in das Loch zu stecken, daß er in dem Höhenpunkte des Bogens steckt und zugleich auf dem Gipfel des kleinen Hügels ruht; der Stock zeigt dann genau den Meridian an, und die senkrechte Linie darauf ist West und Ost. Nach dem Winkel, den der Schatten des Stockes mit dem Meridian macht, kann man annähernd die Stunde bestimmen. Wir nannten, dieser Eigenschaften wegen, diese kleinen Becken Mittagslöcher, oder auch, unserem Freunde Keller, ihrem Entdecker, zu Ehren, Kellerlöcher.

7) Bohrversuche.

Schon im Jahre 1841 hatten wir erfahren, daß der Gletscher weit dicker sei, als wir glaubten, und Agassiz hatte deßhalb alle Maßregeln getroffen, um bis in große Tiefe vorzudringen. Das Bohren mittelst des Seils, wie man es bei artesischen Brunnen anwendet, schien die vortheilhafteste Methode, und am 25. Juli begannen die Arbeiten unter der Leitung von J. Berger von Biel, der sie schon im vorigen Jahre geleitet hatte. Die Methode ist sehr einfach und hat den Vortheil, daß sie vollkommen vertikale Löcher liefert. Ein Bohrer von 6 Meter Länge ward an ein Seil geschlungen, welches über ein an einem Dreifuß befestigtes Rad läuft. Hr. Ingenieur Köhli hatte, zur Erleichterung der Arbeit, zwischen dem Bohrer und der Stange eine Culisse mit Federn angebracht, die eines Theils das Herausziehen erleichterte, andern Theils seine Stoßkraft vermehrte. Anfangs wandte man Kronen, in der Tiefe aber Meiselbohrer an.

Das Bohren ging herrlich und schien alle Erwartungen übertreffen zu wollen. In den drei ersten Tagen bohrte man 13 Meter. Wir hatten selbst gehofft, über Nacht bohren zu können, und da Wasser dazu nöthig war, so hatte Agassiz ein großes Faß heraufbringen lassen, woraus man das Loch immer voll erhalten wollte; allein die Erfahrung bestätigte nicht unsere Erwartungen, denn sobald die Temperatur unter Null sank, so fror das Seil und drohte zu zerreißen; die Eiszapfen blieben daran hängen und hinderten seine Beweglichkeit. Vielleicht ist das Bohren mit Eisenstangen bei Nacht möglich.

Unsere schönen Hoffnungen dauerten nicht lange. Unfälle aller Art, bald aus Zufall, bald aus Unvorsichtigkeit

oder Nachlässigkeit der Arbeiter, stellten sich in den Weg. Einmal zerbrach die Culisse, und die Arbeit mußte mehrere Tage hindurch unterbrochen werden. Ein andermal hatten die Arbeiter versäumt, den Bohrer aus dem Loche zu ziehen, am andern Morgen stack er fest, und erst nach drei Tagen gelang es, ihn herauszuziehen. Ein andermal hielt der Bohrer in der Mitte an; das Loch hatte sich in der Nacht verworfen. Man berathschlagte, was zu thun sei. Sollte man ein neues Loch beginnen? Dies ward zu langwierig befunden, und man begann in dem alten Loch mit einer 3zölligen Krone fortzufahren. Indessen wurde der Bohrer um so schwerer, je tiefer er eindrang; man mußte die Zahl der Arbeiter bis auf 8 vermehren, und dennoch bohrten sie höchstens 3 — 4 Meter täglich, wenn's hoch kam. Diese Schwierigkeiten überzeugten uns mehr und mehr von der Unmöglichkeit den Boden des Gletschers zu erreichen. Wir hatten überdem die Gewißheit erlangt, daß der Gletscher drei- bis viermal so dick war, als wir vermuthet hatten. Eines Tages wollten wir die Tiefe eines Loches auf dem Finsteraar, eine halbe Stunde über dem Hotel, messen, und zu unserm Erstaunen rollte der Stein, den wir als Senkblei brauchten, mit wachsender Geschwindigkeit bis in eine Tiefe von 232 Meter, und zwar zu wiederholten Malen. Nicht weit von diesem Loch maß ich ein zweites; es hatte 150 Meter Tiefe. Freilich sind solche Messungen nicht ganz exakt, da die Sonde unterwegs anhalten kann, und man sich hier auf das Gefühl des Beobachters verlassen muß; allein die Berechnung des Falles der Steine gab ebenfalls annähernde Resultate.

So war man bis zur Mitte August gelangt, und da wir voraus sahen, daß wir eine solche Tiefe nie erreichen könnten, so beschloß Agassiz, nicht weiter als 200 Fuß zu

bohren. Daneben trieb man noch ein ander Loch von 100 Fuß und ein drittes von 48 Fuß, Behufs der Thermometerbeobachtungen, die man bis zum letzten Tage fortsetzte.

8) Temperaturbeobachtungen.

Meine Absicht ist nicht, hier alle die thermometrischen Beobachtungen aufzuführen, die während zweier Monate täglich, sowohl im Innern, als an der Oberfläche des Gletschers gemacht wurden. Ich bemerke nur, daß im Allgemeinen unsere vorjährigen Resultate vollkommen bestätigt wurden. Durch wiederholte Beobachtungen in allen Tiefen, von 3 bis zu 65 Metern, wissen wir jetzt, daß die innere Temperatur des Gletschers unveränderlich ist, oder doch nur zwischen sehr engen Grenzen schwankt, wenigstens im Sommer. Wir waren sehr ungeduldig zu erfahren, was unsere Thermometrographen sagten, die den Winter über im Eis zugebracht hatten, und bei unserer Ankunft gingen wir sogleich an den Ort, dessen Annäherung den Arbeitern, aus Furcht vor einem Unfall, verboten war. Der am Gipfel des Dreifußes befestigte Thermometrograph hatte seinen Schwimmer bis an den Gipfel der Röhre hinaufgetrieben, es war mithin bewiesen, daß er wenigstens 30° Grad C. Kälte gegeben hatte, denn so weit ging die Skala nur *). Die Blechröhre, welche die beiden Thermometrographen enthielt, hatte sich einen Meter über die Oberfläche erhoben und war außerdem nach unten hin geneigt, was uns anfangs beunruhigte; — wie sollten wir sie herausziehen, wenn sie in ihrer ganzen Länge so geknickt war? Glücklicherweise war es nur das Ende; im Loch selbst war die

*) Ein Weingeistthermometer, der den Winter über unter dem Dach des Hospizes gehängt hatte, zeigte als größte Kälte —22°,5 C

Röhre vollkommen vertikal, und mit dem Gletscher zusammengefroren. Trotz aller unserer Vorsicht hatte sich Wasser in das Innere des Rohres eingeschlichen und dieses mit schönem hellen, blauen Eise erfüllt. Wir sahen nun ein, daß unsere Instrumente nicht ohne große Schwierigkeit würden zu erhalten sein. Der obere Thermometer befand sich höchstens 3 Meter unter der Oberfläche; Agassiz hoffte, daß man mit heißem Wasser das Eis im Inneren binnen kurzer Zeit würde schmelzen können; allein das kochende Wasser hatte nur wenig Wirkung, und in ein igen Tagen schmolz man kaum einige Fuß. Nun schlug man vor, ringsum das Eis bis zum ersten Thermometer wegzuhauen, und dann diesen mit kochendem Wasser auszuschmelzen. Dies geschah. Wir brannten vor Ungeduld, das Resultat unseres so lang ersehnten Versuches zu kennen, auch wurde der Führer, der uns die Freiheit des Thermometrographen ankündigte, mit Freudengeschrei empfangen, und in einem Augenblick waren wir Alle um das Instrument versammelt. Wir fürchteten ein wenig, das gefrierende Wasser in der Blechröhre könne schädlich gewirkt haben; allein es hatte in seiner Metallscheide durchaus nicht gelitten. Aber ach, statt einige Grade unter 0° zu zeigen, stand der Schwimmer auf + 2°, offenbar in Folge von Stößen, wodurch die Arbeiter ihn erschüttert hatten.

Durch diese erste Erfahrung gewitzigt, suchten wir nach den geeigneten Wegen, den zweiten Thermometrographen ohne Störung herauszuziehen. Da die Oberfläche täglich um ein Bedeutendes abnahm, so entschied sich Agassiz dahin, erst gegen das Ende unseres Aufenthaltes neue Versuche zu machen. In der That war nach drei Wochen eine Eismasse von mehreren Fuß Mächtigkeit von dem Gletscher abgeschmolzen, und unser Thermometrograph dadurch

um so viel mehr der Oberfläche genähert. Man wollte nun ohne Erschütterung und mit steter Ueberwachung der Arbeiter zum Zwecke kommen. Keller, der gerade bei uns war, schlug vor, einige Bohrstangen in die Röhre zu stecken, sie zu erhitzen und so den Eiscylinder zu schmelzen. Es geschah. Die zwei Bohrstangen wurden in die Blechröhre gesteckt und mit einigen Gneißplatten ein Feuer drum herum gemacht. Die Stangen wurden fast rothglühend, allein sie sanken nicht sehr bedeutend ein; nach einem Tage war ein halber Fuß geschmolzen. Das Verfahren war demnach seiner Langsamkeit und auch des großen Verbrauches von Holz wegen, nicht fortzusetzen. Man kam auf das kochende Wasser zurück. Erst nach 5 Tagen kam man am Thermometrographen an und man zog ihn, wenn auch mit mehr Vorsicht, doch mit nicht weniger Ungeduld heraus. Er wurde, wie der erste, vollkommen erhalten gefunden, und diesmal zeigte der Schwimmer — 0,3 C. Wir verificirten sogleich den Nullpunkt; — er war richtig. Es ist bemerkenswerth, daß diese drei Zehntel Grade unter Null genau dem tiefsten Ergebnisse unserer, in den Bohrlöchern gemachten Beobachtungen entsprachen, so daß diese Temperatur die gewöhnliche des Gletscherinneren zu sein scheint.

Damit diese Beobachtung nicht isolirt stehen bleibe, hat Agassiz, ehe er den Gletscher verließ, aufs Neue zwei Thermometrographen von Bunten und ein horizontales Minimumthermometer von Weingeist im Gletscher zurückgelassen. Die zwei Thermometrographen stecken in demselben Loch, der eine bei 5, der andere bei 2,5 Meter Tiefe; der Weingeistthermometer stickt 2 Meter unter der Oberfläche. Auf diese Weise werden wir unsere Beobachtung in den nächsten Jahren bestätigen können.

9) Bewegung des Gletschers.

Ich habe oben bemerkt, daß wir erst im Sommer 1842 die ersten vergleichenden Resultate über die Bewegung der verschiedenen Gletscherpartheien erhalten konnten. Am 20. Juli wurden die quer über den Gletscher abgesteckten Pfähle gemessen. Es waren ihrer 6, drei auf dem Lauteraar, drei auf dem Finsteraar. Auf dem Finsteraar war derjenige, welcher der Moräne am nächsten stand um 80,7 Meter, der zweite um 67,5 Meter, der dritte, dem Rande nächste, um 58 Meter vorgerückt. Auf dem Lauteraargletscher ist der erste, der Moräne nächste Pfahl um 73,6 Meter, der zweite um 62,8 Meter, der dritte, der dem Rande sehr nahe stand, um 37,5 Meter vorgerückt. Der Block der Hugihütte, der in der Linie lag, war um eben soviel als der erste Finsteraarpfahl, 80,6 Meter vorgerückt.

Die graphische Darstellung der Bewegungsmaaße würde demnach einen nach unten gerichteten Bogen darstellen, und statt einer Bestätigung der früher von Agassiz auf die Richtung der Schründe gestützten Ansicht, daß die Ränder sich schneller bewegen, als die Mitte, sehen wir im Gegentheile, daß die Mitte weit vor den Rändern vorauseilt, fast um das Doppelte, denn die Geschwindigkeiten verhalten sich einerseits wie 73 zu 37, andererseits wie 80 zu 58.

Die verschiedenen Blöcke, die von oben nach unten zu dem Zwecke fixirt worden waren, die Maaße in der Längsrichtung kennen zu lernen, gaben nicht minder wichtige Resultate. Es waren ihrer 5; das **Hôtel des Neuchâtelois**, 920 Meter vom Abschwung; der Block der Hugihütte, 1550 Meter vom Abschwung; ein großer Block unter dem großen Kegel der Guffer, 4185 Meter; ein vierter 6600, und der fünfte 7340 Meter vom Abschwung, etwa 900 Meter vom

Gletscherende entfernt. Vom 5. September 1841, wo man die Blöcke fixirt hatte, bis zum 3. September 1842 haben sie folgende Längen durchlaufen.

Der	erste	82,2	Meter.
„	zweite	87,3	„
„	dritte	65,7	„
„	vierte	50,4	„
„	fünfte	79,5	„

Es muß indeß bemerkt werden, daß die ursprüngliche Lagerstätte des letzten Blockes nicht mehr aufgefunden werden konnte, da der Block gefallen und die Moräne herabgerollt war. Läßt man ihn demnach, als ungewiß, außer Augen, so findet man, daß der Gletscher unten langsamer vorrückt als oben; die beträchtlichste Bewegung müßte in die Gegend der Hugihütte gesetzt werden und nach beiden Enden hin würde sie abnehmen. Dies Resultat ist, wie das vorhergehende, den Erwartungen der meisten Schriftsteller entgegengesetzt, allein wir werden weiter unten sehen, daß es ganz zu der Infiltrationstheorie paßt; denn da das Eis der unteren Regionen compakter ist, als oben, so kann es auch nicht so viel Wasser aufnehmen. Forbes hat freilich auf der **Mer de glace** bei Chamouni durchaus entgegengesetzte Resultate gefunden und er führt dies als einen Beweis gegen die Infiltrationstheorie an. Nach ihm rückt der untere Theil zum oberen im Verhältniß von 5 zu 3 vor. Allein es hier zu bedenken, daß die Beobachtungen, worauf er sich stützt, nur während ein paar Wochen im Sommer gemacht wurden, während unsere Resultate ein ganzes Jahr umfassen. Es könnte nun wirklich sein, daß im Anfange des Sommers das Ende sich schneller bewegte, als die oberen Theile, die noch mit Schnee bedeckt sind. Künftig wird man sich hiervon mittelst der Karte unseres

Gletschers sehr leicht überzeugen können. Sie ist in einem Maßstabe von $^1/_{10000}$ gezeichnet und wird mit dem neuen Werke Agassiz's veröffentlicht werden, so daß ich nur hier darüber bemerken kann, daß sie durch Genauigkeit und Ausführung sich den schönsten Karten der neuen Zeit zur Seite stellen kann. Alle Verhältnisse sind mit der größten Bestimmtheit wiedergegeben, und ein über den ganzen Gletscher verbreitetes Netz von Blöcken ist darauf verzeichnet. Alle diese Blöcke, 18 an der Zahl, sind mit Fixpunkten am Felsufer in Verbindung gesetzt, so daß künftig Jeder, durch Vergleichung dieser Punkte, die Bewegung des Gletschers selbst messen kann. Das kleine Kärtchen am Ende unseres Buches ist eine einfache, reduzirte Skizze der großen Karte; sie soll nur eine Ansicht der Form des Gletschers und die Lage der verschiedenen Punkte geben.

Außer der Generalkarte ließ Agassiz ein Querband von 150 Meter (500 Fuß) Breite, quer über den Gletscher an einem sehr verschrundeten Orte aufnehmen. Wild hat dieses Querband mit der größten Sorgfalt vermessen, nivellirt und im Maßstabe von $^1/_{1000}$ gezeichnet, so daß demnach alle Einzelheiten darauf verzeichnet sind. Nicht nur die Schründe im Allgemeinen, sondern auch ihre Gestalt und ihre Dimensionen sind genau gemessen, und es wird so in Zukunft ein Leichtes sein, zu wissen, wie die Schründe sich verhalten, ob sie mit der Masse fortschreiten, oder sich schließen, und andere an ihrer Stelle sich öffnen. Auch wie das Eis um die Felsvorsprünge herumkömmt, werden wir erfahren; denn wir haben zwei solcher Vorgebirge auf dem linken Ufer des Querbandes, die sehr bedeutend vorspringen und einer wenigstens 180 Meter breiten Eismasse den Fortschritt sperren. Je nachdem nun diese Eismasse vorbeikommt, werden wir zwischen den einzelnen bis jetzt vorgeschlagenen

Theorien entscheiden können. Da ferner die Linien durch doppelte Pfahlreihen bezeichnet sind, die in gleicher Entfernung und in gleicher Tiefe stecken, so werden wir genaue Ergebnisse über die Dicke der Eisschicht, die oben abschmilzt, so wie über die relative Geschwindigkeit des Fortschrittes der einzelnen Pfähle erhalten. Die beiden Linien wurden vom 13 zum 16 Juli gemessen, und als Wild sie am 30. August nachmaß, fand er, daß während dieser 45 Tage das Centrum bedeutend vorgerückt war; die Mitte hatte sich um 9,1 Meter vorbewegt, und nach beiden Seiten hin nahm das Bewegungsmaß gleichmäßig gegen den Rand hin ab.

Unsere Beobachtungen aber sollten sich nicht allein auf die Messung des jährlichen Vorrückens beschränken, es war auch für die Theorie wichtig, die tägliche Bewegung und die Verschiedenheit zwischen dem Vorrücken bei Tag und bei Nacht zu kennen. Agassiz ließ zu diesem Ende in einer Entfernung von etwa 150 Metern vom Rande, einen Pfahl in den Lauteraargletscher einschlagen, ihm gegenüber ein Fernrohr mit Fadenkreuz, einmauern und täglich, Morgens und Abends um 7 Uhr, wurde die Bewegung des Pfahles gemessen. Man erhielt so aus 23tägigen Beobachtungen, vom 3. bis zum 26. August, ein Mittel von 0,1 Meter für 24 Stunden, und die Bewegung der Nacht verhält sich zu der am Tage wie 7 zu 6. Dieser Ueberschuß zu Gunsten der Nacht verdient Erwähnung, so klein er auch ist, da Forbes am Glacier des Bois ein entgegensetztes Resultat gefunden hat. Agassiz glaubt den Unterschied in den Beobachtungsstunden suchen zu müssen, da Forbes um 6 Uhr Morgens beobachtete und somit auf den Tag eine Morgenstunde brachte, die eigentlich der Nacht angehört, und wo wahrscheinlich die Bewegung sehr bedeutend ist. In der That, wenn man einmal die Tagesbe-

wegung mit der Nachtbewegung vergleichen will, so muß man erst dann beobachten, wenn die Gletscherbäche zu laufen beginnen. Dies geschieht aber nie vor 7 Uhr.

Die Summe der Bewegung, 0,1 Meter oder 3½ Zoll, ist zwar sehr gering im Verhältniß zu der jährlichen Bewegung, allein man muß bedenken, daß der beobachtete Pfahl sehr nahe am Gletscherrande stack, wo die Bewegung sehr gering ist; in der Mitte hätten wir ohne Zweifel weit größere Zahlen erhalten. Deßhalb wurde ganz nahe am Hotel auf dem Finsteraargletscher in einer Entfernung von 90 Meter von der Guffer, ein zweiter Pfahl eingepflanzt, und in Zeit von 52 Tagen, vom 25. Juli bis zum 3. September, sieben Mal beobachtet; er war 12,2 Meter vorgerückt, mithin 0,24 täglich. Im Querbande war, wie oben bemerkt, während 45 Tagen die größte Bewegung 9,2 Meter gewesen, mithin 0,21 Meter täglich, was demnach unsere an den Blöcken erhaltenen Resultate über die Verminderung der Bewegung von oben nach unten bestätigt.

Alle erwähnten Beobachtungen wurden auf dem Gletscher unterhalb des Abschwunges gemacht. Wir wollten aber auch über die oberen, den Firnregionen nahen Gegenden, Beobachtungen haben. Ich begab mich zu diesem Endzwecke mit Wildauf den oberen Theil des Strahleckgletschers, um mittelst des Theodolithen die Lage einer Reihe von Blöcken zu bestimmen, deren höchster dem zweiten seitlichen Zufluß vom Schreckhorn her gegenüber, in etwa 2600 Meter Höhe liegt. Wir konnten keinen besseren Punkt finden, denn der Block ist sehr groß, und noch ein zweiter liegt, der Mitte näher, mit ihm in einer Linie, so daß wir auch dort oben das Verhältniß des Randes zur Mitte erhalten werden. Der zweite Block liegt etwa 1000 Meter weiter unten, dem zackigen Kamme der Lauteraarhörner

gegenüber; der dritte nahe an der Thalbiegung auf der geneigtesten Stelle des Gletschers, der vierte auf der weiten Finsteraarebene, dem Grunerhorn gegenüber, auf dem vom Altmann herkommenden Zuflusse.

Diese Andeutungen werden genügen, um zu zeigen, wie ausgebreitet die Beobachtungen sein mußten, um genaue Resultate zu erhalten. Freilich geben sie nur die ersten Lineamente zu einer ausgebreiteteren Arbeit, die hoffentlich eines Tages gemacht werden wird. Wir hoffen früher oder später an dem Rande eines der großen Alpengletscher ein permanentes Observatorium entstehen zu sehen, von wo aus man Tag für Tag, Stunde für Stunde allen Verhältnissen folgen kann, und wir zweifeln nicht, daß dies zu sehr genügenden Resultaten führen würde.

10) Niveauveränderungen.

Die bedeutende Wassermenge, welche im Sommer täglich den Gletschern entfließt, beweist, daß die Schmelzung ihnen eine bedeutende Eismasse entzieht. Die meisten Beobachter hatten diese Wassermenge theilweise der Wirkung der Erdwärme zugeschrieben. Die große Menge Bächlein, die auf der Oberfläche eines Gletschers an einem heißen Tage fließen, muß indeß einem Jeden auffallen, und man überredet sich sogar gern, daß die Wassermasse auf der Oberfläche weit bedeutender als die unten entströmende ist. Was wird aber aus diesem Ueberschusse? Dies ist eine der großen Fragen, und von ihrer Lösung hängt großentheils das Schicksal der Infiltrationstheorie ab. Die ersten Beobachtungen über die oberflächliche Abnahme wurden im Jahre 1841 gemacht. Agassiz hatte 1840 bei seinem Weggange Stangen in zwei Bohrlöcher gesteckt, welche die Oberfläche nicht überragten; im Anfang August 1841 fand

er sie bedeutend darüber erhoben. Er suchte nun, von der Wichtigkeit der Thatsache überzeugt, die Beobachtungen so viel als möglich zu vermehren und ließ deßhalb, als er die Pfahlreihe im Jahre 1841 zur Bestimmung der relativen Bewegung der Ränder und der Mitte einschlug, an jeden Pfahl am Niveau der Gletscherfläche einen Einschnitt machen, was auch an allen anderen Pfählen geschah. Außerdem wurden noch in die Bohrlöcher eigene Holzcylinder gesteckt. In diesem Jahr zeigte sich an dem Orte, wo die Holzcylinder mit Sand abwechselnd waren eingesteckt worden, ein kleiner Trümmerhügel, einem großen Maulwurfshügel ähnlich, in dessen Mitte Nr. 13 stack. Die Abnahme war mithin mehr als ein Meter gewesen, und da die Stelle des Bohrloches genau bemerkt ist, so kann man später dieselben Beobachtungen von Jahr zu Jahr wiederholen.

Von drei in der Nähe eingepflanzten Stangen waren zwei um 1,11 Meter, eine um 1,10 Meter hervorgekommen; die bei der Hugihütte quer über den Gletscher eingepflanzten Stöcke wurden später, am 20. Juli gemessen und ergaben folgende Ziffern. Der erste auf dem Finsteraar bei der Moräne eingepflanzte ergab 1,95 Meter, der zweite 1,65, der dritte 1,42 Meter; die beiden ersten Pfähle auf dem Lauteraar hatten ihre Zeichen verloren. Der dritte stand um 1,56 Meter hervor. Der Gletschertheil also, der am schnellsten vorgerückt war, nämlich die Mitte, hatte auch am meisten abgenommen.

Da wir nun an mehreren Punkten die jährliche Abnahme kannten, so wollten wir auch die tägliche kennen. Ein auf dem Lauteraararme, in der Entfernung von einigen 100 Metern vom Hôtel eingeschlagener Pflock, wurde mit einigen Steinplatten umgeben und alle Abend und Morgen seine Erhebung gemessen. Diese, vom 12. zum 22. Juli

fortgesetzten Beobachtungen ergaben eine Abnahme von 7 Centimeter täglich, die namentlich am Tage statt hat und bei heiterem Himmel bedeutender ist, weil dann Schmelzung und Verdunstung mit größter Stärke wirken; an Regentagen ist sie geringer, und fast ganz Null an neblichen Tagen oder bei Schneefall. Bei Nacht ist sie nur dann merklich, wenn es regnet.

Dieser Substanzverlust ist so bedeutend, daß man kaum begreift, wie bei solcher Abnahme die Gletscher so lange fortlaufen können; denn offenbar genügt der Unterschied ihrer Mächtigkeit am Anfang und am Ende nicht, um der oberflächlichen Abnahme das Gleichgewicht zu halten. Der Gletscher muß demnach auf irgend eine Art seinen Verlust decken, sich gewissermaßen erneuern, oder, wie Elie de Beaumont sich ausdrückt, durch Intussusception wachsen. Die meisten Autoren nehmen dies auch jetzt als Thatsache an.

Die Ursache dieser inneren Erneuerung kann nur in dem Wasser liegen, welches in das Innere des Gletschers durch die Haarspalten eindringt, dort gefriert und so die Gletschermasse auftreibt. Folgende, wenn auch etwas triviale Vergleichung mag dies erläutern. Man stelle sich einen Augenblick vor, der Gletscher bestehe, statt aus Eis, aus frischem Teig, in den man täglich etwas Hefe bringt, um ihn aufgehen zu lassen. Nimmt man nun täglich so viel weg an der Oberfläche, als das Aufgehen beträgt, so wird, trotz der Abnahme, der Teig doch stets dieselbe Höhe behalten. Dasselbe geht in den Gletschern vor; das Wasser, das täglich einsickert und durch sein Gefrieren die Masse auftreibt, ist die Hefe, welche den Substanzverlust an der Oberfläche ersetzt. Nur ist diese Wirkung in den einzelnen Jahreszeiten ungleich und wahrscheinlich im Frühling ver-

hältnißmäßig weit größer als im Sommer. Im Winter, wenn kein Wasser circulirt, die Schründe leer stehen und nur fester Schnee fällt, müssen Bewegung und Aufquellen aufhören.

11) Beobachtungen über den Firn.

Der Firn spielt in den Publikationen der letzten Jahre eine so bedeutende Rolle, daß man glauben sollte, alle Welt kenne seine unterscheidenden Charaktere und seine Bildungsart, und doch muß ich gestehen, daß ich nur wenige Personen getroffen habe, welche sich eine klare Idee davon machten, sie müßten denn eine specielle Kenntniß der Gletscher gehabt haben. Der Fehler liegt vielleicht in den Schriftstellern, die von der Ausdehnung des Firns und seiner wichtigen Rolle in den Alpen überrascht, seinen ganz gewöhnlichen Ursprung vergaßen. Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß der Firn keine den Hochalpen eigenthümliche Schneeform ist. Im Winter findet man ihn bei uns in Feld und Straße mit denselben Charakteren, wie am **Hôtel des Neuchâtelois** und auf dem Eismeer von Chamouni, es ist körniger Schnee, dessen Körner mehr oder minder groß sind. Wenn es im Januar stark schneit und dann am nächsten Morgen bei heiterem Himmel die Sonne mächtig auf den mehrere Fuß dicken Schnee scheint, so findet man am Abend den Schnee, der flockig gefallen war, leicht gekörnt; er beginnt in Firn überzugehen. Dauert das schöne Wetter mehrere Tage hindurch fort und schmilzt viel Schnee, so werden die Körner merklich größer und erreichen zuweilen einen Durchmesser von mehreren Millimetern. In der Nacht gefriert der Schnee und sieht dann, durch das Zusammenbacken der Körner, wie grober Zucker aus, die Kruste, die sich in

der Nacht an der Oberfläche bildet, wird zuweilen so dick und fest, daß sie trägt. Fährt nun dieser Wechsel zwischen Frost und Sonnenschein einige Zeit fort, so sieht man, zuweilen schon nach 6, 8—10 Tagen, auf dem Grunde des Schneelagers, eine Schicht von mattem Eis, das durch die Anhäufung und Gefrierung des im Grunde sich ansammelnden Schmelzwassers entstanden ist. Ganz in ähnlicher Weise geht es in den Alpen zu, nur in weit größerem Maßstabe, und statt Wochen braucht es hier Jahre. Im Winter hat die Sonne nicht Kraft genug, um in den Alpen einen merklichen Einfluß auf den Schnee zu äußern; dieser bleibt in zuckrigem, pulverigem Zustande bis im Frühjahr, wo er sich allmählig in Firn verwandelt.

Nur der Schnee der Hochregionen dient direkt zur Ernährung der Gletscher. Der in den tieferen Gegenden gefallene schmilzt meist ganz weg, und die Grenze, bis zu welcher dies geschieht, wird die Schneelinie genannt. Diese Schmelzung ist, je nach den Jahren, mehr oder minder vollständig; aber hier, wie in der Ebene, wird der Schnee, ehe er schmilzt, Firn, das heißt, er wird körnig. So verhält es sich oft mit dem Schnee, der in den tieferen Gletscherregionen fällt, er erhält sich zuweilen in kalten Sommern an geschützten Orten lange in Form von Firn und selbst unterhalb der eigentlichen Gletscherregion. Charpentier hat diese Schneeflocken Tieffirne genannt. Allein wenn man so will, so gibt es nicht nur in den Alpen, sondern überall Tieffirne, wo der Schnee sich ein wenig lange in den Sommer hinein hält. Geht man aber auf die Bedeutung des Wortes Firn zurück, sowie es die älteren Naturforscher, Scheuchzer, Simler, Altmann, Gruner benutzten, und wie die Aelpler noch heut zu Tage es anwenden, so sieht man, daß es sich weniger auf die körnige

Struktur, sondern vielmehr auf jene weiten flachen Felder oberhalb der Gletscher bezieht, während sie die Tieffirne Charpentier's einfach mit Schnee bezeichnen, obgleich sie auch gekörnt sind. Da demnach gekörnter Schnee sich überall findet, und der Name Firn nicht blos auf die gekörnte Struktur sich bezieht, so sollte der Name Firn auch nur für die Hochfirne Charpentiers beibehalten werden, der Tieffirn aber als wissenschaftliche Bezeichnung nicht mehr gelten.

Die hohe Wichtigkeit, welche Charpentier der Struktur des Firnes beilegt, ist eine natürliche Folge des Ursprunges, den er ihm zuschreibt. Die körnige Form ist nach ihm durch die Trockenheit der Luft in den Hochregionen bedingt, welche die Dünste verhindern soll, Flockenform anzunehmen. Selten nur schneit es Flocken auf den Hochgebirgen, sagt er, und nur im Herbste bei Südwestwind; im übrigen gefriert der Wasserdunst und fällt in Form von Hagel, oft in ungemeiner Menge.

In dieser Beziehung haben unsere Beobachtungen auf dem Aargletscher uns eines Andern belehrt, und da wir dieser Sache eine große Wichtigkeit beilegten, so beobachteten wir genau den Schnee, so oft welcher fiel. Bis im Jahre 1842 hatten wir ihn stets, wie in der Ebene, in Flocken fallen sehen; zuweilen, besonders bei starkem Schneefall und bei Thauwetter, waren die Flocken sehr groß. Eines Tages indeß beobachteten wir bei heftigem Sturm und starkem Frost unter dem feinen Staubschnee, der in großer Menge fiel, kleine runde, opake Körner, wie Hagel. Sie hatten einen Durchmesser von 2—3 Millimeter und waren zuweilen zu 5 oder 6 zusammengebacken. Wir untersuchten sie unter der Lupe und sahen nun, daß sie aus denselben kleinen Nadeln zusammengebacken waren, welche

die Flocken bilden; doch waren die Nadeln abgestumpft. Später sahen wir noch einigemal diese kleinen Körner, aber meist nur bei heftigem Wind, und im Allgemeinen waren sie weit seltener als Flocken und nie beträchtlich genug, um bedeutende Schichten zu bilden. Daß sie nicht das bildende Element des Firnes abgeben, beweist auch der Umstand, daß wir oft dichte Schichten flockigen Schnee's, den wir in Flocken hatten fallen sehen, in Firn übergehen sahen. Zudem sind die Firnkörner, einzeln untersucht, durchaus durchsichtig, die Hagelkörner aber opak.

Welches ist nun in letzter Instanz Ursprung und Grund des Firnes? Ich erinnere hier, daß aus den schönen Untersuchungen Nicolets über den Schnee der jurassischen Hochthäler, sowie aus unsern Beobachtungen hervorgeht, daß aller Schnee, sei er nun pulverig, flockig oder Hagel, mit der Zeit körnig wird, sich in Firn wandelt, und daß diese Umwandlung um so schneller vor sich geht, je bemerklicher die täglichen Variationen der Temperatur sind. Daher kommt es auch, daß in der Ebene, wo der Hagel seltener ist*), der Firn nur im Frühling schön ausgebildet ist, indem dann der Schnee, ehe er völlig verschmilzt, körnig wird und seine Körner um so mehr zunehmen, je regelmäßiger die Abwechslungen zwischen heiß und kalt sind.

Ich schließe aus diesen Thatsachen, daß die Firnkörner aus einer besonderen Kristallisation hervorgehen, die von

---

*) Ich habe in diesem Winter zweimal körnigen Schnee fallen sehen in Neuchatel. Die Körner waren kleine Kegel, eben so breit als hoch, von 2 — 5 Millimeter Durchmesser, gestreift um ihre Basis, und sie fielen jedesmal bei heftigem Sturme. Im Jura sind solche Fälle gekörnten Schnees weit häufiger.

der ursprünglichen Gestalt des Schnee's unabhängig ist. Das Wasser, das in den Schnee einsickert, nutzt die Schneekristalle ab, rundet sie zu, macht sie durchsichtig, und die härtesten Stellen werden zu Kernen eben so vieler Körner, die auf Kosten der primitiven Kristalle durch eine eigenthümliche Molekularbewegung wachsen, und endlich, wenn diese verschwunden, aus dem Schmelzwasser und auf Kosten der kleineren Körner, die zuerst verschwinden, sich vergrößern. Kämtz vergleicht diese Umwandlung mit derjenigen, welche zuweilen in künstlichen Kristallisationen, z. B. im Salpeter sich findet. Ich verweise für die Details auf Agassiz's Werk.

12) Der Schnee der Hochregionen.

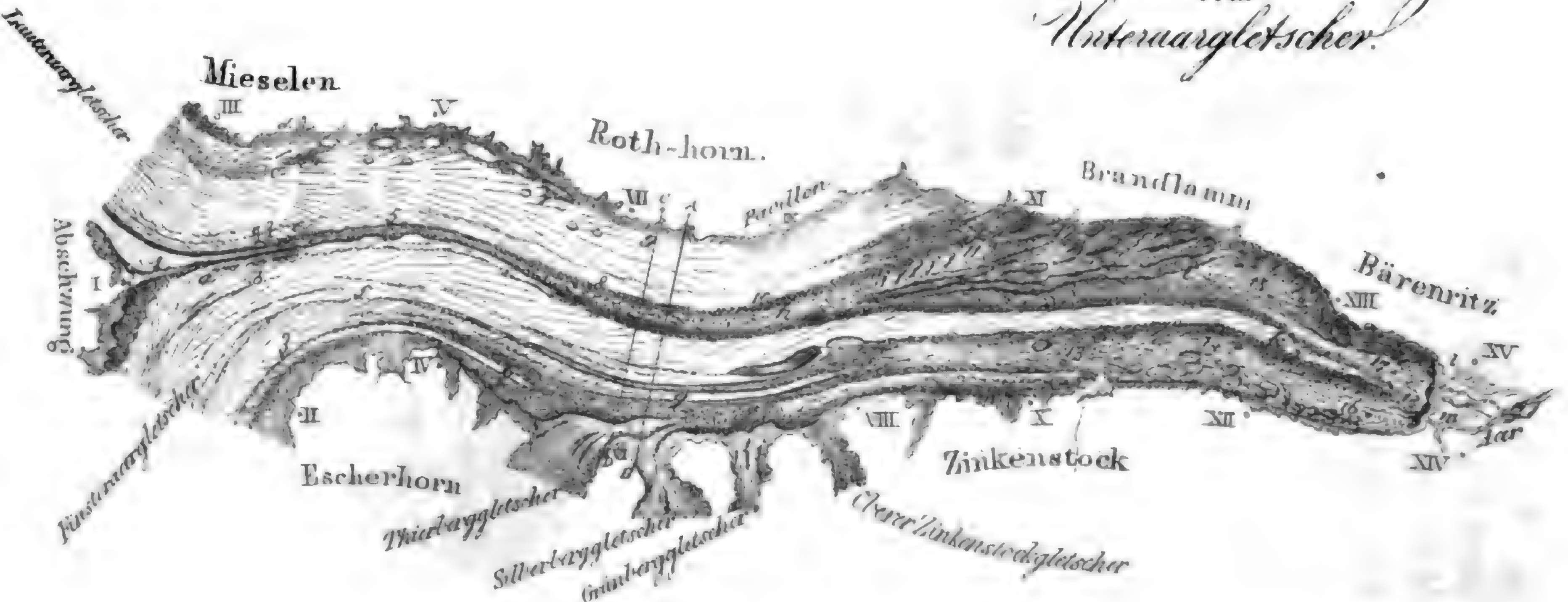
Es ist nicht ohne Interesse, dem Verschwinden des Schnee's im Laufe eines Sommers zu folgen. Als wir am 9. Juli auf dem Aargletscher ankamen, waren die nächsten Umgebungen des Hotels noch mit einer dicken Firnschicht bedeckt; nach einigen Tagen verschwand diese, und am Ende des Monates sah man nur noch auf den hohen Pässen und Gipfeln umher Schnee. Aber selbst da ging der Schnee weg, und am dritten September zeigte der Gipfel des Ewigschneehorns statt seiner Schneekappe, die er im Anfang August trug, eine Kuppel reinen Eises, das freilich nicht so hart als das Gletschereis, sondern blasiger und matter, wie Firneis war. Auf einer Menge anderer Gipfel verhielt sich die Sache gerade so, und mit Ausnahme der großen Amphitheater sah man keinen eigentlichen Schnee mehr, ausgenommen an geschützten Orten. In heißen Sommern verschwindet der Schnee demnach fast vollständig von den Alpengipfeln, und dies erklärt uns einige Widersprüche in den Erzählungen sonst ganz glaubwürdiger Rei-

senden, die bald Schnee, bald Eis an demselben Orte gefunden haben wollten. Uebrigens besteht der Boden immer, möge oben nun Schnee oder Firn liegen, aus Eis, und die Firnschicht ist in den großen Theatern nur deßhalb weit mächtiger, weil die Winde den Schnee von oben herabwehen. Doch sollte man die Bedingnisse dieser Anhäufung noch näher bestimmen. Der Wind kann, unseren Beobachtungen zu Folge, nur während oder nach dem Schneefalle, so lange dieser noch incohärent ist, Schnee von oben wegführen. Ist dieser mit Kruste bedeckt, so richtet der Wind nichts aus. Im Winter bildet sich diese Kruste freilich sehr langsam, allein im Sommer sehr schnell, und sie ist meist dick genug, um den Schnee vollkommen zu schützen. Man hat wohl die dicken Wolken, die man oft plötzlich im Sommer auf den Gipfeln entstehen sieht, was von den Savoyarden sehr charakteristisch bezeichnet wird mit den Worten: „der Montblanc raucht seine Pfeife" — man hat, sage ich, diese Wolken wohl zu voreilig aufgewirbeltem Schnee zugeschrieben. Wer weiß, wie schnell in den Hochregionen sich Wolken bilden, der wird eher glauben, daß es gefrorene Nebel sind, ähnlich demjenigen, den wir auf der Jungfrau sahen.

Ein anderer Umstand, der von Seiten derer, welche schwierige Passagen unternehmen wollen, ins Auge gefaßt werden muß, ist die Einwirkung der Sonne auf den Schnee und die Schnelligkeit, womit Schichten sich nach einigen Stunden erweichen, die man am Morgen mit der größten Leichtigkeit überschritt. Saussure hat schon auf die Nothwendigkeit, die Stunden der Abreise und der Rückkehr mit Umsicht zu wählen, aufmerksam gemacht; er erzählt bei dieser Gelegenheit, wie er einst nur wegen dieses fast plötzlichen Erweichens des Schnees am **Glacier des Pélerins**

in Lebensgefahr gerieth. Ich selbst erfuhr ähnliches auf dem Finsteraargletscher. Es war gegen Ende Juli; das Wetter war herrlich; ich wollte es benutzen, um einen der Gipfel zu erklimmen, die in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** liegen; Jakob schlug die Strahleck vor, um damit zugleich eine Recognoscirung des Weges nach dem Schreckhorn zu verbinden. **Dr.** Dubois und Hr. Heß von **La-Chaux-de-Fonds** waren gerade bei uns, und da beide viel Bewunderung für die Schönheit der Hochalpen hegten, so schlug ich ihnen vor, uns auf die Strahleck zu begleiten.

Dubois, Heß, Egerton und ich brachen mit Jakob und einem andern Führer Morgens um $4\frac{1}{2}$ Uhr auf. Der Gletscher war gefroren, und wir konnten deßhalb alle Schründe, über welche Schneebrücken lagen, in gerader Linie übersetzen. Die Ersteigung des Sattels bot, einen einzigen Punkt ausgenommen, wo die Felswand äußerst steil war, keine Schwierigkeit. Um $7\frac{1}{2}$ Uhr waren wir oben und bewunderten die herrliche Aussicht, welche man von diesem Punkte aus auf das Grindelwaldthal, den Thunersee und den Jura hat. Dubois und Heß konnten nicht Worte genug finden, um mir dafür zu danken, daß ich sie an einen so herrlichen Ort geführt. Während sie alle die ungeheuren Gipfel in der Umgegend, die weiten Schneefelder mit ihren gähnenden Schründen, anstaunten und in der Ferne die Spitzen des Jura, den Einschnitt des **Val de Travers**, die Lage von Neuchatel und **La-Chaux-de-Fonds** zu erkennen suchten, erklimmten Egerton und ich, von den beiden Führern begleitet, den seitlichen Schreckhornkamm, der sich über dem Sattel erhebt. Wir waren erstaunt, als wir auf der etwa 400 Fuß höher gelegenen Schründe des Kammes anlangten und sahen, daß der Schnee noch außerordentlich hart war, denn Egerton zerriß sich beim Fallen



Lith. v. B. Krebs Frkft. a/M.

die Hand; und doch war es schon neun Uhr, und die Sonne beschien die Oberfläche seit mehr als zwei Stunden. Wir erkannten, daß es beinahe unmöglich sei, von der Nordwestseite aus den höchsten Gipfel des Schreckhorns zu ersteigen, und kehrten dann zu unseren beiden Reisegefährten zurück, die uns auf dem Sattel erwarteten. Wir hatten anfangs dort den ganzen Tag bleiben wollen; ja wir hatten selbst gehofft, heute noch das Schreckhorn ersteigen zu können; da wir aber einsahen, daß jeder Versuch unnütz sein würde, so beschlossen wir, hinabzusteigen, so lange der Schnee noch hart sei. Es war etwa 10 Uhr, als wir uns auf den Weg begaben. Dubois und Heß waren etwas ängstlich wegen des steilen Felsens, den sie gerne schon hinter sich gesehen hätten. Bevor wir das Hinabklettern begannen, band uns Jakob an ein Seil an, dessen Ende er hielt, und um Alle zu beruhigen, versicherte er Dubois mit seiner gewöhnlichen Ruhe, er könne unbesorgt sein, er würde alle halten, wenn einer oder der Andere fiele. Unsere Freunde, die weder Jakobs Kraft noch seinen Charakter kannten, hielten dies für eine jener Prahlereien, mit welchen Führer und Jäger sich so oft brüsten, und fühlten sich dadurch gerade nicht sehr beruhigt. So lange wir noch den Felsen hinabstiegen, ging Alles gut; ohne Anstoß passirte man die schwierige Stelle und sah sich schon im Geiste unten auf dem Firn am Fuße der steilen Wand. Doch bemerkte ich, daß der Schnee bedeutend aufgeweicht war; da er indessen dick lag, so setzte er sich unter unsern Füßen und bildete so einen sichern Stützpunkt. So mochten wir, bis an die Knöchel im Schnee einsinkend, etwa 30 Schritte bergab gegangen sein, als wir plötzlich, beim Umgehen einer Felsenecke, die über uns vorsprang, bemerkten, daß die Schneelage sehr dünn wurde und kaum 1—2 Zoll dick auf

dem Eise lag. Der Führer, welcher voranging, empfahl mir langsam zu gehen und meinen Stützpunkt für den Fuß gut zu wählen. Ich versprach es, und da ich einen kleinen Stein vor mir sah, den ich im Eise eingebacken glaubte, so setzte ich den Fuß darauf. In demselben Augenblick löst der Stein sich los, ich gleite aus und ziehe Egerton, Dubois und Heß mit mir hinab. So gleiten wir einige Fuß weit, bis mich der vordere Führer, der zu meiner Rechten vor mir war, am Arme faßt und aufstellt, ehe ich noch Zeit gehabt hatte, an die Gefahr zu denken. Meine drei Reisegefährten hingen am Seil ohne allen andern Stützpunkt. Sie befanden sich in einer übelen Lage; allein glücklicher Weise war Jakob der Letzte; er hatte nicht gewankt und hielt mit starker Hand die drei Männer, welche auf steil abschüssiger Eiswand an seinem Arme hingen, bis der andere Führer seine Bürde abgelegt und sie wieder aufgerichtet hatte. Bald war Jedermann wieder auf den Füßen, und wir begannen in derselben Ordnung herabzusteigen, als eine große Schieferplatte, die sich von der Felsenspitze losgerissen hatte, über die Eisfläche herabrollte, Dubois an der Schulter traf, Rock, Weste und Hemde zerriß und ihm eine breite Wunde in der Haut beibrachte. Sie hätte ihm den Kopf abgeschlagen, wenn er etwas mehr links gestanden hätte. Dubois ward durch den heftigen Stoß umgeworfen, glitt aus, fiel auf Egerton, der vor ihm war, und riß Heß, der ihm folgte, mit sich. Jakob selbst glitt einige Schritte, faßte aber bald wieder festen Fuß und hielt zum zweitenmale die drei, welche ohne ihn geraden Weges in den Bergschrund gestürzt wären.

Ein Rückfall ist immer gefährlicher, als der erste Fehltritt, und man kann sich leicht denken, welchen traurigen Vorahnungen wir uns hingaben, zumal da wir Alle mit

Laufknoten am Seile befestigt waren, wodurch wir aufs Heftigste zusammengeschnürt wurden, da ein so großes Gewicht den Knoten zuzog. Zeit meines Lebens werde ich an jene traurige Scene denken, als Dubois, der Länge nach auf dem Rücken liegend, mir mit halberstickter Stimme zurief: Desor, Desor ich ersticke; sage dem Engländer, er solle nicht am Seil ziehen, er erwürgt mich! Er meinte Egerton, der, wie er, am Seile hing, sich zu erheben suchte und so unwillkührlich den um Dubois Brust geknüpften Knoten anzog. Heß war noch übler daran, da er das Gewicht von Zweien zu tragen hatte. Obgleich aufrecht stehend, hatte ich doch alle Mühe, mich in dieser Stellung zu erhalten und unmöglich kann ich beschreiben, was ich fühlte, als ich meine Freunde in dieser unglücklichen Lage sah, ohne ihnen helfen zu können. Glücklicher Weise hielt Jakob eben so fest als das erste Mal, und Brigger, der andere Führer, stellte ohne viel Mühe Alle wieder auf die Füße. Jetzt mußte ein neuer Sturz vermieden werden, der Gefahren bieten konnte, da der Abhang noch steiler wurde. Wir beschlossen, einzeln hinabzusteigen. Ich, der erste in der Reihe, löste mich vom Seil ab und kam glücklich unter Brigger's Führung bis an die Leiter, welche wir beim Heraufsteigen über den Bergschrund gelegt hatten. Brigger stieg wieder hinauf, und Jakob hieb während dieser Zeit Stufen in das Eis für die Andern, die, wie man denken kann, nur sehr langsam, Einer nach dem Andern, herabkamen. Heß und Dubois mußten während etwa einer Stunde, ohne sich rühren zu können, auf demselben Platze bleiben und sich mit Händen und Füßen im Schnee halten. Ich erzähle dies um so lieber, als es beweist, daß meine Freunde, obgleich der Bergreisen ungewohnt, in ihrem Muthe bessere Hülfe fanden, als die physische Kraft allein

hätte geben können. Eine augenblickliche Muthlosigkeit, und sie waren ohne Rettung verloren. Als wir die Leiter hinter uns hatten, glitten wir fröhlich, wie wenn nichts begegnet wäre, über den Schnee des letzten Abhanges hinab, und als wir am Fuß der Strahleck waren, drückten wir uns und den Führern die Hand, nachdem ihre Unerschrockenheit uns aus einer großen Gefahr gerettet hatte. Ich erinnerte Dubois an Jakob's Worte, die er vor dem Hinabsteigen ausgesprochen. Als Mediziner und Anatom untersuchte nun Dubois Jakob's Hand und Arm und erklärte, er begriffe solche Stärke nicht. Jakob hatte indeß eine Blase an der Hand davon getragen, die er jedoch mehr der schlechten Qualität des Seiles zuschrieb, und als ich ihn fragte, was er gethan haben würde, wenn der Schrecken uns des Gebrauches unserer Beine beraubt hätte, so antwortete er mit seiner gewöhnlichen Ruhe: ich hätte Euch, Einen nach dem Andern, bis zur Hütte getragen.

Besteigung des Thierberges.

Agassiz und ich hatten für einige Tage den Gletscher verlassen, um uns zur Versammlung der schweizerischen Naturforscher nach Altorf zu begeben. Wir trafen dort zahlreiche Freunde, die uns nach dem **Hôtel des Neuchâtelois** begleiten wollten. Die Gletscher waren Gegenstand der wesentlichen Verhandlungen gewesen, und als wir zurückkehrten, hatten wir die Freude, einen bedeutenden Theil der Gesellschaft in unserem Gefolge zu sehen. Unglücklicherweise war uns das Wetter auf dem Gletscher sehr ungünstig, und nur Escher von der Linth wollte die Rückkehr der Sonne bei uns erwarten. Er hatte mich hoffen lassen, daß er mich auf das Schreckhorn begleiten würde; vorher aber

Google

schlug ich ihm einen Besuch der Kette zwischen den beiden Aargletschern vor. Wir wollten den Oberaargletscher hinangehen, den Kamm des Thierberges übersteigen und über einen der Seitengletscher des rechten Ufers nach dem **Hôtel des Neuchâtelois** hinabsteigen. Noch Niemand hatte diesen Weg gemacht, und obgleich wir von den Schwierigkeiten, die wir antreffen könnten, keine Idee hatten, so nahmen wir doch nur einen Führer, J. Jaun von Meyringen, mit uns. Hr. Sulger von Basel, derselbe, der später das Finsteraarhorn bestieg, schloß sich ebenfalls an uns an.

Der Oberaargletscher ist, wie ich schon oben bemerkte, weit einförmiger, als der Unteraargletscher. Sein rechtes Ufer hat keine bedeutenden Zuflüsse, das linke nur einen einzigen, einigermaßen bedeutenden, der von dem Zwillingsgipfel der Scheuchzerhörner herabsteigt, und den ich deßhalb Scheuchzergletscher nennen möchte. Das kompakte Eis erreicht hier, wie in allen Seitengletschern, eine weit größere Höhe als im Hauptgletscher; im Uebrigen hat dieser alle Charaktere eines ganz gewöhnlichen Gletschers.

Wir verließen den Oberaargletscher in der Nähe des Scheuchzergletschers, um über das linke Ufer hinanzusteigen, das trotz seiner eisigen Umgebung, bis zu einer bedeutenden Höhe (3000 Meter, 10,000 Fuß) mit schönen Weiden bedeckt ist. In dieser Höhe etwa hören auch die Schliffflächen auf; oben drüber finden sich, in einer Erstreckung von einigen hundert Metern vom Kamm, die Trümmerfelder der Felsen. Wir erreichten den Gipfel des Thierberges ohne Schwierigkeit und erstaunten hier sehr über den Unterschied zwischen den Gehängen seiner beiden Seiten. Der südliche Abhang, den wir erstiegen hatten, war fast bis zum Gipfel begrast; der Nördliche, der vor uns lag, war unter Schnee und Eis begraben; auf der einen Seite der

Sommer mit seinen Blumen und Blüthen, auf der andern der Winter mit seinen starren Gebilden. Der Kamm selbst ist sehr scharf, und wie das Ewigschneehorn, aus ungeheuren, zerstreuten Platten gebildet. Wir setzten uns, um der Aussicht zu genießen, zwischen zwei ungeheure, aufgerichtete Felsen, die vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus wie zwei Thürme einer Ruine aussehen. Es sind auch in der That Ruinen, aber nicht von Menschenwerk, sondern von einem viel großartigeren Gebäude; denn wahrscheinlich sind die entsetzlichen Verwerfungen und Krümmungen nicht in der ursprünglichen Gestalt der Alpenberge begründet, sondern das Resultat einer allgemeinen Erschütterung, welche alle alpinischen Gipfel zertrümmert und zerklüftet hat *).

Zwei Hauptzuflüsse des Unteraargletschers steigen vom Thierberge hinab, der Thierberggletscher und der Grünberggletscher. Der Letztere theilt sich weiter unten in zwei Theile, den eigentlichen Grünberggletscher und den Silberberggletscher. Der Zufluß vom Thierberg, der weit größer ist, als er von unten aussieht, dehnt sich in weitem Circus hinter dem Escherhorne aus. Sein Abhang ist oben außerordentlich steil; dann trifft man ein fast horizontales Plateau, wo auch der Gletscher sogleich ein ander Ansehen bekommt, indem das harte Eis der steilen Abhänge einer Terrasse von wohlcharakterisirtem Firne Platz macht. Diese Thatsache ist wichtig, da sie augenfällig unsere Erklärung der Gestalt der Firnfelder bestätigt. Es geht daraus hervor, daß die geringe Neigung eine wesentliche Bedingung eines Firnfeldes ist, und daß dies letztere durchaus nicht

---

*) Mehrere Schriftsteller, unter andern Prof. Bischoff, halten dafür, daß die Alpen einst noch höher waren als sie jetzt sind, und daß die Trümmerung eine Folge ihrer Erniedrigung sei.

nothwendig am Ursprunge eines Gletschers liegen muß. Wir haben schon oben, bei der Jungfrau, der Existenz von wahren Gletschern erwähnt, die oberhalb der Firnfelder liegen und so die gewöhnliche Ordnung umkehren. Hier haben wir in einem und demselben Gletscher einen ähnlichen Fall, unten kompaktes Eis, darüber Firn, ganz in der Höhe wieder Eis, und der Firn existirt nur aus dem Grunde, weil hier eine gleichförmige Fläche sich findet, wo der Schnee sich in großer Menge ansammeln und über dem älteren Eise liegen bleiben kann.

Unser Führer schlug uns vor, über die Gehänge zu unseren Füßen hinabzusteigen; da sie aber entsetzlich steil waren, und die Steine, welche wir darauf warfen, darüber hin glitten, ohne tief in den Schnee einzudringen, so hielten wir für besser, uns nicht darauf zu wagen. Zudem hofften wir an dem Grünberge mehr Leichtigkeit zu finden und deßhalb gingen wir auf eine vorstehende Spitze. Wir fanden noch größere Schwierigkeiten; umsonst suchten wir einen Durchgang in diesem Labyrinthe. Unser Führer war in Verzweiflung; das erste Mal in seinem Leben, sagte er, müsse er umkehren; seine Gesellen würden ihn auslachen, wenn sie dies erführen, und nun fluchte er gegen die Fahrt, die wir vor einigen Tagen mit Jakob, dessen Rival er gewissermaßen war, auf die Strahleck gemacht hatten, und behauptete, wenn Jakob uns nicht habe fallen lassen, so würde ich jetzt ohne Anstand mit ihm hinabklettern. Indeß Alles dies half nichts, und nolens volens mußte er sich entschließen, auf den Oberaar und zum Hospize zurückzukehren. Schon hatten wir ein Stück Weges gemacht, als Jaun einen Einschnitt im Kamme sah und uns um Erlaubniß fragte, dorthin zu gehen, um zu untersuchen, ob man nicht dort hinüberkomme. Er sollte genau untersuchen

und nur wenn er eine leichte Passage sähe, uns rufen. Kaum war er oben, so schrie er uns aus allen Kräften, ihm zu folgen. Oben angekommen, sahen wir, daß wir auf dem rechten Ufer des Grünberggletschers waren. Eine weite, abgerundete Schneekuppel erstreckte sich längs des Kammes. Wir gingen schief darüber hin, um den Querkamm zu erreichen, der den Thierberggletscher vom Grünberggletscher trennt, wo wir leicht durchzukommen hofften. Wir erreichten ihn nicht ohne Schwierigkeit, und nun ging es abwärts, bald über Eis, bald über Fels. Mehrmals konnten wir hier die alternirenden Schichtenwechsel von Granit und Gneiß sehen, und, was besonders auffällt, ist ihre Mächtigkeit. Die, welche diese Gesteine als eruptive Massen ansehen, möchten hier wohl schwerlich bestimmen können, welche Felsart die Gänge, welche die Massive bildet. Soll man in diesen ungeheuren Gneißstücken nur einzelne Splitter sehen, die bei dem Ausbruche der glühenden Granitmassen in diese gefallen wären? Eine solche Erklärung möchte ich nicht vorschlagen. Der Metamorphismus erklärt zwar diese wiederholten Wechsel auch nicht, und es wird noch mancher Untersuchungen bedürfen, ehe wir uns über die Verhältnisse des Granites zum Gneiße werden Rechenschaft ablegen können.

Wir kamen bei guter Zeit am Hotel an. Unsere Freunde waren lebhaft mit der Beobachtung der so außerordentlichen Erscheinung des Spaltenwurfes im Gletscher beschäftigt, und, wären wir nicht durch den interessanten Ausflug entschädigt gewesen, so hätten wir ernstlich bedauern müssen, diesem, oben berichteten Vorfalle nicht beigewohnt zu haben.

Einige Tage darauf benutzte Girard einen schönen Morgen, um mit dem Bohrmeister Berger den Lauteraar-

sattel zu ersteigen. Dieser Sattel, welcher den weiten, zwischen Schreckhorn und Berglistock ausgebreiteten Firncircus nach hinten abschließt, bildet eigentlich nur einen Schneekamm, der den Lauteraarfirn von dem oberen Grindelwaldgletscher trennt. Seine Entfernung vom Hotel beträgt etwa zwei Stunden, man braucht aber wohl vier, um oben anzulangen. Schwierigkeiten finden sich erst am Fuße des Kammes, wo die Gehänge sehr steil sind. Der Bergschrund, der den Umrissen des Kammes ziemlich regelmäßig folgt, war dieses Jahr sehr breit und konnte nur mittelst einer natürlichen Schneebrücke, wahrscheinlich der Rest einer Lawine, überschritten werden. Oberhalb des Bergschrundes fand sich kein Schnee, und bis in die Nähe des Gipfels mußte man Stufen in das Eis hauen. Der Gipfel selbst besteht aus Firn, dessen Körner Hrn. Girard sehr groß schienen. Der Kamm ist so scharf, daß man sich rücklings darauf setzen könnte. Der Circus des oberen Grindelwaldgletschers, der sich zu seinen Füßen ausdehnt, ist ein würdiger Nebenbuhler des Lauteraarcircus. Obgleich die Neigung der oberen Gehänge auf der Seite von Grindelwald geringer scheint, als gegen die Lauteraar hin, so hält Girard doch das Hinabsteigen nach Grindelwald von dieser Seite her für verwegen. Versucht wurde dasselbe noch nicht. In der Mitte des Kammes steht ein abgerundeter Gneißfelsen, den man sehr gut vom Hotel aus sieht. Er trägt deutliche Gletscherspuren und außerdem einige vereinzelte Pflänzchen, verlorene Grenzposten des Pflanzenreiches, die der mindeste kalte Hauch ertödten kann. Girard sammelte die **Poa alpina var. frigida Gaud.** und die **Aretia alpina Lam.**

Besteigung des Schreckhorns.

Viele unserer Alpenreisenden wundern sich über die geringe Höhe, welche die höchsten Spitzen, in der Nähe gesehen, zu haben scheinen. Sie erwarteten Berge zu sehen, die über die Wolken reichen, und haben Mühe, sich zu überzeugen, daß jene Pyramide oder dieser Kamm, die 10 oder 12,000 Fuß Höhe haben sollen, wirklich 10mal höher als ein Felsen am Meer, 20 oder 25mal höher als die Kreuze unserer gothischen Cathedralen sein sollen, die dem Himmel zuzustreben scheinen. Jedermann täuscht sich mehr oder weniger in dieser Weise, und der Grund dazu liegt in der Massenhaftigkeit der meisten Berge, der Erhabenheit des Standpunktes, von dem aus man beobachtet, der oft geringen Steilheit der Wände und vor Allem in dem Mangel aller zum Vergleich dienenden Gegenstände. Doch gibt es, besonders in den Berner Alpen, mehrere Gipfel, die durch ihre schlanke Form diesem allgemeinen Mißgeschick entgehen, und dahin gehören besonders das Schreckhorn und das Finsteraarhorn. Sie flößen wirklich Schrecken ein, wenn man sie von der Höhe des Grimselpasses aus betrachtet. Der Reisende, der aus dem Rhonethale die Meyenwand heraufsteigt, hält unwillkürlich am Todtensee an, um das weite Panorama zu betrachten, das sich vor ihm aufthut; er vergißt die Mühen, die wirklichen oder eingebildeten Gefahren der Meyenwand, und unter dieser Menge von Bergen ziehen jene beiden Kolosse unwiderstehlich seine Blicke auf sich und erinnern ihn an die dunkeln Götter der germanischen Mythologie, wie sie von ihren Riesen umgeben sind. Der Eine steht, in weitem, schwarzen Mantel mit breiter runder Stirn in der Mitte, es ist das

Finsteraarhorn; der Andere steht rechts, schlanker, steiler und unzugänglicher, verbirgt er sich in den langen Falten seines silberglänzenden Schleppgewandes; — es ist das Schreckhorn.

Seit mehreren Jahren suchten wir am Fuß dieser Kolosse ein Nachtlager; das **Hôtel des Neuchâtelois** liegt gleichsam auf der Grenzlinie ihrer beiden Gebiete, denn der Aargletscher wird bekanntlich aus zwei Hauptströmen gebildet, deren einer von dem Finsteraarhorn, der andere vom Schreckhorn herabsteigt. Während unseres ersten Aufenthaltes im Jahre 1840 dachten wir nicht einmal an die Besteigung dieser hohen Kämme. Das Finsteraarhorn war nur ein einziges Mal von unsern beiden Führern Jakob Leuthold und Johannes Währen im Jahre 1832 erstiegen worden, und diese machten uns ein abschreckendes Bild von den Schwierigkeiten, die sie dort zu überwinden gehabt; Hugi, den sie geführt, hatte einige 100 Schritte vom Gipfel umkehren müssen. Das Schreckhorn galt vollends für unersteigbar, und Niemand hatte je nur sein Erklimmen versucht. Im nächsten Jahre wurden wir mit den Schwierigkeiten und Gefahren der Ausflüge in den Hochregionen schon vertrauter und nachdem wir die Jungfrau bestiegen hatten, glauben wir an die Unverletzlichkeit keiner Majestät mehr. Der Ehrgeiz, die erste Fahne auf das Schreckhorn, diese einzige noch jungfräuliche Spitze der Berner Alpen zu pflanzen, war zu natürlich, als daß wir ihm hätten widerstehen können. Es war eine Liebhaberei, die wir im Stillen nährten, ohne sie positiv auszusprechen, und die, trotz aller Vorstellungen, welche man uns machte, stets mehr und mehr Stärke gewann. Die Streitigkeiten, welche sich über den Zustand des Eises in den Hochregionen erhoben hatten, erheischten außerdem neue Beobachtungen, und als wir im

Jahre 1842 uns auf den Gletscher begaben, geschah es mit der festen Absicht, auf dem Schreckhorn die Sache zu entscheiden. Ich hoffte, auch diesmal von Agassiz, der denselben Wunsch hegte, begleitet zu werden. Erst unterweges benahm er mir diesen Wahn; er hatte seiner Mutter versprochen, dies Jahr keine Wagstücke unternehmen zu wollen. Ich schlug also einem jungen Engländer, Hrn. Egerton, dem Bruder des bekannten Geologen vor, mich zu begleiten. Er nahm mit Freuden an; aber das Wetter wurde ungünstig, ohne gerade schlecht zu sein; die Hochgipfel zeigten sich nur selten und waren meist von Wolken umgeben. Wir warteten 8 Tage lang vergebens auf schöneres Wetter, und da die Zeit, über welche Egerton verfügen konnte, ablief, so mußte er uns zu seinem großen Verdruße verlassen, ohne die Besteigung, an der er so sehr hing, ausführen zu können. Ich verschob nun die Unternehmung auf 14 Tage, wo wir unsern Freund A. Escher von der Linth erwarteten, den ich für einen der besten Kletterer der Schweiz kannte. Ich traf ihn bei der Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Altorf. Er begleitete uns zum Hotel, und hier beredete ich ihn endlich, nicht ohne einige Mühe. Doch schien der Himmel noch immer nicht günstig gestimmt; wir hatten viel Regen und wenig Sonne. Endlich fanden wir am 8. August, nach einem sehr regnerischen Tage, beim Aufstehen den Himmel vollkommen heiter; der Wind hatte gewechselt; ein leichter Höhenrauch schwebte über den Bergen; Alles zeigte schönes Wetter an. Aus Erfahrung wußten wir, daß die günstigsten Tage für solche Besteigungen stets die unmittelbar auf Regentage folgenden sind; die Atmosphäre ist dann weit durchsichtiger als gewöhnlich. Wir machten unsere Zurü-

stungen, aber Jakob war unglücklicher Weise auf der Grimsel und noch nicht zurückgekehrt.

Endlich, um halb sieben Uhr, erschien er und deutete gleich beim Ankommen nach dem Schreckhorn hinauf. Er und Hr. Girard, der uns ebenfalls begleiten sollte, waren völlig zum Abmarsche gerüstet. Indeß konnten wir uns doch nicht verhehlen, daß die Stunde schon sehr weit vorgerückt sei. Einige unserer Freunde schlugen vor, den nächsten Morgen zu erwarten; unser brennendes Verlangen nach Ausführung des lange gehegten Vorhabens trug den Sieg davon. Es war ein peinlicher Augenblick für Agassiz. Er konnte sich nicht an den Gedanken gewöhnen, daß er uns allein müsse abreisen lassen, und diejenigen meiner Leser, welche die Hochgipfel und ihre Schönheiten kennen, werden dies ganz natürlich finden, da die Gefahren, statt abzuschrecken, unter solchen Umständen den von Natur Muthigen nur anreizen. Die Caravane bestand aus acht Personen, Escher von der Linth, Girard, Desor und fünf Führer: Jakob Leutholb, D. Brigger, Fahner, Bannholzer und Madutz. Jakob war, wie gewöhnlich, Hauptmann. Wir nahmen nur wenig Nahrungsmittel, eine Axt, Seile, eine Leiter und eine dicke, zum Fahnenstocke bestimmte Stange mit. Wir wollten über den zweiten der Gletscher, welche man auf dem Wege zur Strahleck zur Rechten in den Hauptgletscher einmünden sieht, hinauf; die Gehänge der Felsen hatten uns in dieser Richtung weniger steil, der Gletscher weniger zerklüftet geschienen. Die Ungewißheit des Erfolges vermehrte unsere Ungeduld; wir stiegen fast laufend den Finsteraargletscher an, und waren schon vor 10 Uhr auf dem Strahlecksattel, obgleich wir erst um sieben Uhr vom **Hôtel des Neuchâtelois** aufgebrochen waren. Die Felszacken des Schreckhornes und der Lauter-

aarhörner waren durch eine leichte Schicht Schnee gebleicht, die in der Nacht gefallen war. Dies beunruhigte uns einigermaßen, denn bekanntlich ist nichts gefährlicher, als frischgefallener Schnee, da er oft unter scheinbar fester Decke Abgründe birgt. Jakob versicherte uns indeß, daß bei fortdauerndem Sonnenschein der ganze frische Schnee, noch ehe wir oben ankämen, verschwunden sein werde. Der Gletscher, über welchen wir hinanstiegen, war anfangs sehr steil, wurde aber weiter oben ebener, wie alle höheren Schneefelder; ungeheure Schründe, zum Theil durch den Schnee bedeckt, gähnten uns hier entgegen und forderten zur größten Vorsicht auf. Wenn der Schrund zum Ueberspringen zu breit war, so wurde die Leiter als Brücke darüber gelegt, und wenn auch die Schneeschicht, welche die Tiefe deckte, nur einen Zoll dick war, so ging man doch mit aller Sicherheit über die Leiter, während wir sicherlich nicht so leichtsinnig gegangen wären, wenn die Schründe ganz offen gestanden hätten. Man vermeidet auf diese Art den Schwindel, der leicht beim Hinabsehen in so endlose Tiefen ergreift; denn der wirkliche Schutz, den die dünne Schneeschicht gewährte, war nicht höher anzuschlagen, als wie der eines Blattes Papier.

Der Theil des Gebirges, der sich über der Strahleck erhebt, hat noch eine Höhe von etwa 2000. Fünfhundert Fuß höher hören die großen Spalten auf, und weiter oben trifft man nur, unterhalb der steilsten Schneehalden, den großen Bergschrund, der sich überall am Fuße der steilen Gehänge bildet.

Wir wollten so lange als möglich auf den Felsen bleiben, eine allgemeine Regel der Aelpler, welche im Allgemeinen die „Aebere" (alles was felsig ist) dem Gletscher vorziehen und hier gerade so unterscheiden, wie wir zwischen

Wasser und festem Land; ein drittes Element bilden für sie die Moränen, welche sie in Guffern (Mittelmoränen) und Gandecken (Seitenmoränen) unterscheiden. Wir gingen dem letzten felsigen Flecken entgegen, wo das Eisfeld am wenigsten Breite hat; es mögen etwa drei Hundert Schritte von einem Ufer zum anderen sein, aber der Abhang ist dort außerordentlich steil, wir schätzten ihn auf wenigstens 40 Grad. Die Schneeschicht, welche das Eis bedeckte, war nicht mächtig genug, um uns Widerhalt zu gewähren, und unsere Führer sahen sich deßhalb genöthigt, Stufen in das Eis zu hauen, das ungemein zähe war und nur schwer in Stücke sprang. Wir brauchten so fast zwei Stunden, um zu den Felsen auf der anderen Seite zu gelangen. Namentlich über einem kleinen Felsgrate, der etwa im zweiten Drittel des Eisfeldes hervorguckt, und wo wir uns einen Augenblick ausruhten, wird die Neigung am stärksten, und ich erinnere mich noch keine so steile Wand hinangeklettert zu sein, ausgenommen vielleicht die an der Jungfrau, unmittelbar über dem Bergschrund. Obgleich ich geübter war, als im vorigen Jahr, so schien mir doch diese Stelle am Schreckhorn gefährlicher, als die an der Jungfrau, und zwar ohne Zweifel deßhalb, weil wir sie in schiefer Richtung überschritten. Ich kann in dieser Beziehung nur das bestätigen, was ich schon früher behauptete, nämlich daß man steile Eisgehänge soviel wie möglich gerade ansteigend überschreiten soll, so daß man das Gesicht gegen das Eis kehrt; der Fuß tritt mit der Spitze weit sicherer auf als mit der Seite.

Dieser kurze, aber sehr beschwerliche Uebergang ließ uns einige interessante Beobachtungen anstellen. Das Eis war zu unserem großen Erstaunen außerordentlich feucht; es war zwischen 10 und 12 Uhr, die Sonne nicht

sehr heiß, und doch erfüllte das Wasser fast augenblicklich die eingehauenen Stufen; aus allen Poren, selbst unter dem Eis hervor, wo es den Felsen nicht fest auflag, sprudelte Wasser. Es war dies nicht wenig unangenehm, denn wir mußten uns lange Zeit unbeweglich mit den Füßen in diesem Eiswasser stille halten; ich fürchtete fast ernsthafte Folgen von solcher Erkältung. Das Eis war an dieser Stelle nicht nur weit härter als gewöhnliches Firneis, sondern auch durchsichtiger, und man sah in seinem Inneren kleine kugliche oder birnförmige Luftblasen, ganz wie in dem weißen Gletschereise. Es war nicht mächtig, und nirgends zeigte sich ein Schrund, was auf's Neue die Behauptung bestätigt, daß in der That die Eisgehänge der höchsten Spitzen keine Spalten haben. (Die letzte Eiswand an der Jungfrau oberhalb des Rottthalsattels zeigt ebenfalls keine Spur davon).

Wir glaubten einen Augenblick, daß alle Schwierigkeiten überwunden wären, als wir auf dem Felsen anlangten; zwar war die Steilheit an einzelnen Orten noch größer, allein welch' ein Unterschied zwischen Stein und Eis! Es fragte sich, ob wir gerade hinansteigen oder den Gipfel von hinten her erklettern wollten; da die Felswände, die sich vor uns erhoben, kein sichtliches Hinderniß boten, so stiegen wir gerade in die Höhe. Wir fanden hier im Schatten einer Felszacke, an einem sehr feuchten Orte einige blasse Ranunkeln (ranunculus glacialis), deren Vorkommen in einer Höhe von mehr als 11,000 Fuß uns sehr überraschte. Es sind dies die am höchsten wachsenden Phanerogamen, die ich angetroffen habe. Außer einigen Rinnen, die wegen der Verwitterung des Gesteines schwierig, ja selbst gefährlich waren, hatten wir kein ernsthaftes Hinderniß bis auf die Höhe des Grates zu besiegen. Hier

gingen wir auf der Schneide des Kammes weiter, die anfangs sehr gangbar schien; nachdem wir aber einige hundert Fuß gestiegen waren, fanden wir uns plötzlich auf einer Felszacke, die durch einen etwa 10 Fuß tiefen Einschnitt von dem Hauptstocke des Berges getrennt war. Der Grund des Einschnittes ward von einem scharfen Schneerücken gebildet. Nur um einige hundert Fuß entfernt stand der Gipfel vor uns. Was war unter diesen Umständen zu thun? Hier anhalten, unsere Fahne auf die unglückliche Zacke stecken und umkehren? Oder sollten wir ein paar hundert Fuß hinabsteigen und durch eine andere Runse herauf, die weiter links über dem Einschnitte mündete? Oder sollten wir uns an dem Stricke hinablassen und einen unserer Führer zurücklassen? Der letztere schien uns der beste Ausweg; doch beschloß man vor Allem, einen Führer hinabzulassen, der bis zu einem zweiten Felsvorsprunge, den wir nur in geringer Entfernung vom Gipfel sahen, gehen und wenn er dort kein Hinderniß sehe, uns benachrichtigen sollte, damit wir nachkämen, im entgegengesetzten Falle wollten wir unmittelbar umkehren. Jakob bestimmte den Führer Bannholzer zu dieser Rekognoscirung; man wollte ihn anbinden, um ihn hinabzulassen, er aber fand diese Vorbereitungen zu lang und sprang mit einem Satze auf den Schneesattel hinab. Allgemeiner Schrei des Entsetzens! Wir hielten den Wagehals für verloren, allein er kam rittlings ohne sich wehe zu thun, auf den Schneesattel zu sitzen, und ohne sich um unser Rufen und das Fluchen der andern Führer zu kümmern, stieg er die gegenüberstehende Zacke hinan, erreichte in einigen Minuten die Höhe und machte uns nun Zeichen, ihm zu folgen. Da wir sahen, daß Alles so gut ging, so stiegen wir Einer nach dem Andern hinab und folgten unserem kühnen Vor-

läufer. Die letzte Wand, deren Höhe wir auf 3—400 Fuß schätzten, ist ausnehmend steil, und an vielen Orten muß man sich fest an den Felsen anklammern, auf Händen und Füßen klettern und von den kleinsten Vorsprüngen und Unebenheiten der Felsen Nutzen ziehen. Wir ließen hier unser Gepäck und unsere Stöcke und nahmen nur etwas Brod, Wein und unsere Instrumente mit. Trotz ihrer Steilheit bietet diese Wand dennoch einen Vortheil, sie ist nicht so verwittert als der Fuß des Gebirges; es ist zwar dasselbe Gestein, aber die Schichten sind mächtiger und die Trümmer auf den Gletscher herabgestürzt.

Eine letzte Schwierigkeit erwartete uns in der Nähe des Gipfels. In einer Länge von fünfzig Fuß etwa wird der Kamm so schmal, daß er kaum 18—20 Zoll Breite hat, und auf beiden Seiten gähnen Abgründe von mehreren tausend Fuß. Die Kühnsten gingen hier voran, und man suchte sich so einzurichten, daß stets nur Einer an den wirklich gefährlichen Stellen war, und die, welche an festeren Standpunkten waren, hielten das Seil so, daß sie den, der allenfalls strauchelte, vom Falle zurückreißen konnten. Unter solchen beschwerlichen Umständen kriecht man so sehr als möglich auf allen Vieren längs dem Boden hin; unsere Führer selbst wagten nicht aufrecht zu gehen.

Um halb drei Uhr erreichten wir den Gipfel. Der Augenblick, wo man ihn betritt, hat immer etwas feierliches; man fühlt sich ergriffen, wenn plötzlich der ganze Horizont im Kreise auftaucht, und man von oben herab auf alle diese Gletscher und Spitzen ungehindert den Blick werfen kann. Sie sehen dann oft ganz anders aus, und es geht damit, wie mit den Häuptern im Reiche der Intelligenz. Der oder jener Gipfel, den man für ungemein hoch hielt, weil er in günstiger Lage steht, wird oft gar

klein, wenn man ihn von höherem Standpunkte aus betrachtet, während eine andere Spitze, die man kaum bemerkte, weil sie nicht frei emporragte, nun plötzlich einen imposanten Anblick gewährt, der überraschend wirkt.

Der Gipfel, auf dem wir standen, hat etwa 10 Quadratfuß Oberfläche. Die Gestalt des Kammes, welcher ihn bildet, fiel uns zuerst auf. Bekanntlich bietet das Schreckhorn, je nachdem man es von verschiedenen Seiten her betrachtet, auch sehr verschiedene Ansichten. Von der Schweizerebene aus erscheint es als schlanker, hoher Pik mit scharfem, in zwei Spitzen getheiltem Gipfel; vom Aargletscher, der Furka und der Meienwand aus gleicht es einem scharf zugeschnittenen langen Keile; endlich vom Finsteraar aus, von Südwesten her, scheint es ein breites Massiv mit spitzem Gipfel. Auf dem Gipfel selbst endlich bietet es wieder eine andere Form; der höchste Kamm hat die Form eines Bogens oder Halbmondes, dessen Convexität nach Norden schaut und dessen Enden (die beiden Spitzen, die man von der Ebene aus sieht) höher sind als die Mitte, wenn auch nicht sehr bedeutend. Diese bogige Form läßt sich von unten aus nicht sehen, und wir erkannten erst jetzt, daß dasjenige, was wir beim Aufsteigen für den Gipfel gehalten hatten, nur von den gegen die Strahleck gerichteten Wall gebildet war, der den Kamm des Schreckhorns selbst völlig verdeckt. Die Spitze, auf der wir standen, ist der südliche Gipfel, der sich über dem **Hôtel des Neuchâtelois** erhebt. Bis dahin hatten wir geglaubt, daß dies die höchste Spitze des Kammes sei, nicht nur weil sie vom Unteraargletscher aus als solche erscheint, sondern auch weil die schweizerische Triangulation, welche die Höhe der beiden Spitzen angibt, der westlichen, wie sie sie nennt, 200 Fuß weniger zumißt, als der östlichen oder südlichen,

auf welcher wir uns befanden. Trotz dessen konnten wir uns nicht verhehlen, daß die Nordspitze (der westliche Gipfel der Triangulation) wenn nicht höher, doch eben so hoch als der von uns erstiegene sei. Es ärgerte uns dies einigermaßen, und wir wären gern gleich hinaufgeklettert, allein wir mußten einsehen, daß dies unmöglich sei. Der Kamm, der zwischen beiden Spitzen sich hinzieht und etwa 1000 Fuß Länge hat, ist außerordentlich schmal, an einigen Stellen wirklich schneidend scharf. Später maß Wild die beiden Spitzen trigonometrisch und fand in der That die südliche, die wir erstiegen hatten, um 92 Fuß (27,7 Meter) niedriger, als die Nordspitze.

Die Aussicht, welche man vom Schreckhorn aus genießt, ist einzig in ihrer Art und sehr verschieden von derjenigen, welche die Jungfrau bietet; dort steht man im Mittelpunkte der Alpenwelt, überall ist man von hohen Gipfeln umgeben, während die excentrische Lage der Jungfrau einen ganz anderen Gesichtskreis zur Anschauung bringt. Ich wüßte nicht zu entscheiden, welche von beiden ich vorzöge, doch scheint mir, als trüge die Schreckhornaussicht in noch höherem Grade den alpinischen Charakter, und in malerischer Hinsicht verdient sie wohl den Vorzug, da das höhere Finsteraarhorn im Süden mit seinen dunklen Felsen wunderbar gegen die weißen Gipfel der Viescherhörner zur Rechten und des Studerhornes im Süden absticht. Eine zweite Spitze, die einen großartigen Eindruck macht, ist das Aletschhorn im Südwesten, einer der schönsten Schweizerberge. Hinter dieser entfalten sich zur Rechten und Linken die tausend Spitzen der penninischen Alpen, unter denen man stets wieder mit neuem Vergnügen das Matterhorn entdeckt. Westlich stehen in einer Reihe hintereinander die Colosse des Oberlandes, Eiger, Mönch, Jungfrau, Mittaghorn und

andere mehr. Die Jungfrau hatte für mich ein besonderes Interesse, und ich fand leicht mit dem Fernrohre die steile Felswand wieder, über die wir im vorigen Jahre zum Gipfel emporgeklettert waren. Wie ein herrlicher Saphir glänzte der Thunersee, umgeben von den grünen Spitzen seiner Berge. Nördlich von uns bewunderten wir die herrliche Gruppe der Wetterhörner, den Berglistock mit seinen Nebenhörnern, und im Hintergrunde die zahlreichen niederen Kuppen in der Nähe des Vierwaldstättersees, Titlis, Pilatus und Rigi. Oestlich zeigte sich die Furka mit ihrer Umgebung und dem Galenstock, der sehr winzig aussah. Unsere Blicke weilten mit Vorliebe auf dem Aargletscher und dem **Hôtel des Neuchâtelois**, wo die Einzigen lebten, die an unserem Ausfluge Theil nahmen. Unsere Hütte schien so klein, daß wir sie kaum unter all den Steinen der Moräne auffanden. Wir schrieen einige Mal Hurrah aus aller Kraft, aber Niemand antwortete uns, und unsere Stimmen schienen nur wenig Klang zu haben. Nur Herr von Nieuwerkerke hörte uns; er befand sich gerade auf der Gemsjagd uns gegenüber auf dem Gipfel des Ewigschneehornes, *) von wo aus er uns die letzte Spitze hatte ersteigen sehen.

Nachdem wir uns von der ersten Ueberraschung erholt hatten, suchten wir einen schattigen Ort, um einige Instrumente, zwei Thermometer und ein Hygrometer, aufzustellen. Girard wollte ihren Gang beaufsichtigen, während Escher das Panorama der südlich gelegenen Berge skizzirte, und ich, an seiner Seite, mit so viel Seelenruhe als möglich die Gestalt der verschiedenen Gipfel, ihre Verkettung und

---

*) Ein leicht zu ersteigender Berg von etwa 10,000 Fuß Höhe, östlich vom Schreckhorn neben dem Berglistock gelegen.

die Vertheilung der Felsarten in diesem ungeheuren Labyrinthe aufzufassen suchte.

Das Gestein des Schreckhorns ist längst schon durch die Moränen bekannt, welche von ihm herabsteigen; es ist Gneiß und Gneißschiefer. Der Gipfel und der westliche Abhang scheinen weniger Talk und mehr große Feldspathkristalle zu enthalten, als das östliche Gehänge.*) Gestalt und Ansehen der hohen Gipfel im Westen, des Eigers, Mönchs und des Finsteraarhornes, ließen uns glauben, daß sie aus demselben Gestein bestehen. Ich weiß nicht, ob diese Felsart in Granit übergeht und ob dieser Uebergang gegen Westen hin unmerklicher statt findet als in den Umgebungen des Aargletschers. Indeß ist die Thatsache sehr wichtig, daß alle Hochspitzen des Oberlandes, die sich über 11 und 12,000 Fuß erheben, aus solch schiefrigem Gneiß bestehen, während der Granit nur niedere Kämme bildet. Wenn wir orthodoxe Plutonisten wären, so würde uns die Erklärung leicht; wir brauchten nur anzunehmen, daß der Granit bei seiner Erhebung die schiefrige Decke in die Höhe geworfen habe, und daß die Hochspitzen nur stehengebliebene Reste dieser Schieferdecke seien; allein viele Thatsachen stehen mit dieser Erklärung in Widerspruch, namentlich die Natur des Granites, der aller Wahrscheinlichkeit nach hier kein eruptives Gestein ist.

Die Gesammtheit der Thäler bildet ein Labyrinth, in welchem man keine vorherrschende Richtung erkennen kann. Offenbar hängt diese nicht von der Natur des Gesteines ab, denn Granit wie Gneiß werden in allen Richtungen

*) Escher von der Linth hat eine detaillirte Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Schreckhornkammes aufgesetzt, die hoffentlich nächstens erscheinen wird.

von ihnen durchbrochen. Nur eine Thatsache scheint sich als allgemeines Gesetz hinzustellen, nämlich daß die Thäler meist an ihrem Ursprunge am breitesten sind und nach unten enger werden. Vom Schreckhorn aus, wie im Wallis, läßt sich diese abweichende Anordnung der Alpenthäler leicht beobachten.

Die geschliffenen Felsen hatten für uns ein besonderes Interesse, seit wir wußten, daß ihr Niveau bestimmten Regeln unterliegt. Die Gehänge des Schreckhornes bieten freilich keine so schönen glatten Oberflächen dar, wie man sonst auf Granit und Serpentin findet; es ist dies eine Folge der Natur des Gesteins, das zu zerreiblich ist, um glänzende Politur annehmen zu können; die ganze Erscheinung beschränkt sich auf undeutliche Rundhöcker; dagegen sieht man desto besser die Grenze der Schliffflächen an den gegenüberstehenden Felsgraten; überall stiegen sie gegen den Thalursprung in die Höhe, doch mit geringerer Neigung als die jetzigen Gletscher, und verloren sich, wie am Oberaar, in einer absoluten Höhe von etwa 9000 Fuß unter dem Schnee. So konnten wir durch neue Beobachtungen eines der wichtigsten Resultate unseres vorjährigen Gletscheraufenthaltes bestätigen; das nämlich, daß das Niveau der Schliffflächen auf große Strecken hin constant bleibt und daß sie mithin überall, wo sie vorkommen, auf eine gleichförmig wirkende Ursache hindeuten. Die Anhänger der Gletschertheorie haben einstimmig in diesem Nachweis einer langsamen, gleichförmigen Kraft einen Grund für die Annahme der Gletschertheorie erkannt. Die Vertheidiger der Stromtheorie haben ihrerseits die Thatsache auch bestätigt und darin die obere Grenze der großen Ströme erkannt. Doch darf man hier einen Umstand nicht übersehen. Wenn nemlich wirklich Ströme nach allen Rich-

tungen durch die Alpen hervorbrachen, deren oberer Rand, wie Elie de Beaumont selbst zugibt, in der Nähe des Grimselhospizes 4 — 500 Meter über der Thalsohle erhaben war, so bleibt für die großen Seen und Becken, worin das Wasser vor dem Aussturz angesammelt war, nur sehr wenig Platz übrig. Wenn wirklich Seen der Art, wie ein neurer Schriftsteller deren im Schwarzwalde gefunden haben will, in den Alpen existirt hätten, so müßten sie über die Grenze der Schliffflächen, d. h. über 9000 Fuß Höhe schon aus dem Grunde gelegt werden, weil diese Schliffflächen eine bedeutende Neigung haben, während bei einem stehenden Wasser die Grenzlinien genau horizontal und nicht geneigt sein müßten. Ich glaube nun, daß, wenn Hr. Frommherz, oder ein anderer Anhänger dieser Theorie, auf dem Schreckhorn gewesen wären, sie gleich von vorn herein die Unmöglichkeit der Existenz früherer Seen über 9000 Fuß Höhe erkannt hätten. Ich glaube bei der Annahme, daß alle über 9000 Fuß erhabenen Punkte der Centralalpenkette die Hälfte der Oberfläche des Genfersee's etwa bilden, weit über der Wahrheit zu stehen; allein dies angenommen, so bedenke man, daß dieser Raum, statt von großen Ebenen gebildet zu werden, von steilen Gipfeln, schmalen Kämmen und einigen engen Hochthälern gebildet wird, und man wird dann nicht begreifen können, wo diese ungeheuren Becken denn gelegen waren, die nach allen Richtungen Ströme von fast 2000 Fuß Tiefe aussenden sollten. Ueberdem müßte man noch annehmen, daß die Alpen seit ihrer Erhebung noch bedeutende Erschütterungen erlitten hätten, welche die Schleußen dieser großen Seen zertrümmerten, eine Annahme, die mit den Resultaten der geologischen Beobachtungen in direktem Widerspruche steht.

Gestalt, Vertheilung und Richtung der uns umgeben-

den Gletscher wurden ebenfalls besprochen. Wir waren erstaunt über die Regelmäßigkeit, womit diese Gletscher allen Biegungen der Thäler folgten, ihre Erweiterungen ausfüllten, sich in den Schlingen derselben aufrollten und die Vorgebirge umgingen, ohne aufzuschwellen, ganz wie wenn sie einen weichen Teig zum Grundstoffe hätten. Es fiel uns dies um so mehr auf, als wir einige Tage vorher, bei der Naturforscherversammlung in Altorf, eine neue Gletschertheorie gehört hatten, welche sich hauptsächlich auf diese Plasticität stützte. Diese neue Theorie, die Hr. Trümpler von Zürich aufstellte, betrachtet den Gletscher wie eine halbflüssige Masse, die sich mit außerordentlicher Langsamkeit bewegt, eines Theils durch ihre Schwere und andern Theils durch die Wirkung des infiltrirten Wassers; — das Wasser, statt den Gletscher zu erstarren, trüge im Gegentheil zu seiner Erweichung bei, und je größer die Infiltration wäre, desto schneller müßte die Bewegung sein, woraus sich das schnellere Vorrücken der Gletschermitte und das Stationärbleiben der Gletscher im Winter leicht erklären ließe*). Offenbar hat diese Theorie im ersten Augenblicke viel für sich. Doch ist diese Plasticität der Gletscher mehr scheinbar als reel, und wir mußten später, bei Betrachtung der Gletscherränder in der Nähe, anerkennen, daß sie doch alle Charaktere der festen Körper an sich tragen. Außerdem findet diese Theorie in ihrer speciellen Anwendung eine Menge von Schwierigkeiten, die sie in unseren Augen unzuläßig machen.

Unsere Führer hatten, während wir diese verschiedenen

*) Verhandlungen der schweizerischen Gesellschaft für Naturwissenschaften in Altorf 1842. Hr. Forbes hat diese Theorie später auch aufgestellt.

Theorien besprachen, die Fahne auf dem höchsten Gipfel aufgepflanzt und zu größerer Befestigung sie mit einem Mäuerchen umgeben. Die Flagge bestand aus zwei aneinander genähten rothen Schnupftüchern, welche mittelst einer starken Kordel an den Stock gebunden waren *). Um den Stock auch nach Zerreißung der Flagge als sichtbares Signal brauchen zu können, banden wir eine Flasche daran, die man wahrscheinlich noch vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus sehen kann; eine andere Flasche ward in eine kleine Höhle unter einen großen Stein neben die Fahne gesteckt; sie enthält ein Zettelchen mit unseren Namen, dem Datum der Besteigung und einigen confidentiellen Bemerkungen für den, welcher den Zettel liest. Der Himmel, der ganz heiter war, blieb es auch den ganzen Tag über. Nur an der Grenze des Horizontes am Jura sah man einige Wolken. Das Thermometer schwebte zwischen + 2,5 und 3,0 C. im Schatten; das an der Sonne erreichte um 3½ Uhr sein Maximum mit + 7,7 C., das Saussure'sche Hygrometer hielt sich etwa auf 42°.

Wir blieben anderthalb Stunden auf dem Gipfel. In so großartiger Umgebung schwindet die Zeit mit erstaunlicher Schnelligkeit. Wir seufzten unwillkührlich, als Jakob zum Rückzug mahnte und mit Recht lebhaft auf augenblicklichen Aufbruch drang, da wir schon zu lange uns aufgehalten hätten. Vorwärts denn, weil es sein muß, sagte Freund Escher, allein wir wollen hier beschließen, im nächsten Jahre wieder herzukommen und dann früher aufzubre-

*) Wir wußten aus Erfahrung, daß die auf diese Weise befestigten Flaggen dem Winde weit besser widerstehen, als wenn sie an den Stock selbst genagelt sind; unsere Fahne wehte noch lustig bei unserer Abreise vom Gletscher am 5. September.

chen. Ich schlug gern ein, denn ich war von der Aussicht zu sehr entzückt, um nicht gleiche Gefühle zu hegen. Jetzt zweifle ich sehr an der Erfüllung unseres Projektes. Nach 4 Uhr setzten wir uns in Marsch. Wir nahmen einige, mit Flechten, den einzigen hier einheimischen Zeugen organischen Lebens, bewachsene Steine mit. Scherer erkannte darauf dieselben, schon im vorigen Jahre von der Jungfrau herabgebrachten Arten, namentlich die **Parmelia elegans** und eine Varietät der **Parmelia muralis.**

Ueber das Hinabsteigen waren wir nicht ohne Besorgniß, denn der letzte Kamm schien nun, von oben herab gesehen, ganz entsetzlich steil, und Jakob theilte unsere Besorgnisse, denn er ermahnte mehr als gewöhnlich zur Vorsicht, doch ging Alles vortrefflich; die Nachtheile des Herabkletterns wurden durch die Sicherheit aufgewogen, welche das Aufsteigen uns gegeben hatte, und in weniger als einer Viertelstunde befanden wir uns an dem Einschnitte, vor welchem wir beim Heraufsteigen beinahe umgekehrt waren. Wir ließen zwei Führer über die Schultern und Köpfe ihrer Kameraden auf die vorspringende Wand klettern, und uns dann mit dem Seile, welches wir um die Brust schlangen, von ihnen hinaufziehen, was Alles ohne Unfall bewerkstelligt wurde.

Um halb 5 Uhr gelangten wir auf den oberen Eissattel und fanden hier das Eis ebenso naß, als an dem Orte, wo wir beim Heraufsteigen es überschritten hatten. Ein Stein, den wir auf die Eisfläche schleuderten, glitt mit Blitzesschnelligkeit hinab und schärfte den Schnee ab. Die Rinne, welche er so gebildet hatte, verwandelte sich fast augenblicklich in ein Bächlein. Diese große Wassermenge überraschte uns um so mehr, als bis dahin man kaum ahnte, daß flüssiges Wasser in solcher Höhe vorkom-

men könne. Die meisten früheren, auf hohen Bergen von Gelehrten angestellten Beobachtungen zeigten Temperaturen unter dem Gefrierpunkte, und trotz dessen hatten die meisten Beobachter bis auf den höchsten Gipfeln Eis angetroffen*). Man fragte sich, woher dies Eis kommen könne, da Wasser zur Bildung des Eises nöthig ist, und Wasser als solches nur in Temperaturen über 0° vorkommen kann. Noch im vorigen Jahre schien uns die Erklärung dieses Hocheises sehr schwierig, und nur mit Zweifel schrieb ich sie der, von den direkten Sonnenstrahlen bewirkten Schmelzung zu, da ich an Regen in solchen Höhen nicht glauben konnte. Eine sehr geistreiche Erklärung war vom Kanonicus Rendu, jetzt Bischoff von Annecy, vorgeschlagen worden; er hielt das Eis der Hochgipfel für das Produkt einer Verdichtung der in der Luft schwebenden Wasserdämpfe. Jetzt, nachdem wir auf dem Gipfel des Schreckhorns, in beinahe 13,000 Fuß Höhe, das Thermometer auf + 3° im Schatten gesehen und dabei Wasser in Menge in 12,000 Fuß Höhe angetroffen haben, jetzt braucht man weiter keine Erklärungsweisen dieses Eises aufzusuchen. Der Schnee schmilzt hier, wie weiter unten, bei solcher Wärme, und das Wasser verwandelt auf dieselbe Weise die tieferen Schichten in Eis. Der einzige Unterschied besteht darin, daß kein Firn darüber liegt, und in dieser Beziehung macht das Eis der Hochgipfel eine Ausnahme von der gewöhnlichen Regel. Doch finden

*) Saussure fand auf dem Gipfel des Montblanc — 2,3 im Schatten und — 1,3 in der Sonne. Wir sahen unser Thermometer auf der Jungfrau im Schatten auf — 3 C. Zumstein hatte freilich bei seiner Besteigung des Monte-Rosa in 13,920 Fuß Höhe + 8,5 R. angetroffen, und die Gebrüder Meyer auf der Jungfrau + 6; allein bei diesen beiden einzigen Angaben ist nicht bemerkt, ob im Schatten oder in der Sonne.

sich diese Ausnahmen auch auf niedriegeren Kämmen, und Martins hat mehrere solche Gletscher ohne Firn auf der Faulhornkette sehr genau beobachtet und beschrieben. Ebenso ist der Umstand beachtenswerth, daß dieses Hocheis, obgleich unter sehr ungünstigen Verhältnissen gebildet, doch weit fester, durchsichtiger, ja so zu sagen vollkommner ist, als das tiefer unten anzutreffende Firneis. Wahrscheinlich ist dies eine Folge seiner geringeren Mächtigkeit, wodurch das Wasser gleichförmiger ein- und durchdringen kann, und wahrscheinlich aus dem gleichen Grunde wirft es keine Spalten, wie das Eis der Thalgletscher. Indeß darf man nicht vergessen, daß diese Hochregionen, wenn sie auch eine geringere mittlere Temperatur haben, als die Thäler, sie doch auf der andern Seite der direkten Einwirkung der Sonne und der warmen Winde, besonders des Föhns, der oft nur auf den Hochgipfeln weht, ausgesetzt sind.

Einmal auf dem oberen Sattel angelangt, wäre es das Einfachste gewesen, denselben Weg, den wir hergekommen, auch wieder zurückzunehmen; allein möglicher, ja wahrscheinlicher Weise waren die um Mittag eingehauenen Stufen abgerundet oder gar durch die Schmelzung verschwunden; neue zu hauen, hätten wir die Zeit nicht gehabt, und unter freiem Himmel zu schlafen war unser Wunsch gerade auch nicht. Wir beschlossen also, den Felsen in ihrer ganzen Länge zu folgen. Wir konnten zwar auch hier unübersteigliche Hindernisse treffen, eine senkrechte Wand oder eine unzugängliche Rinne; Niemand kannte ja die Oertlichkeit; aber wir waren auf Felsen, und dies gab uns Sicherheit. In der That trafen sich, längs der Eiswand, deren Einbiegungen wir folgten, einige schwierige Stellen, wo das Gestein so zerklüftet und verwittert war, daß trotz aller Vorsicht man nicht vermeiden konnte, Steine loszu-

lösen, welche auf die Vordermänner fielen. Beständig hörte man rufen: Halt! gebt Acht! nicht so schnell! Doch begegnete uns kein weiteres Unglück, eine leichte Wunde ausgenommen, die ein solcher Stein mir an dem Arme schlug. Girard, der noch keinen gefährlichen Ausflug mitgemacht hatte, bewährte sich sehr gut, obgleich er noch mehr ermüdet sein mußte, als wir Andern, da er am Morgen vom Grimselhospiz, also 3 Stunden weiter, hergekommen war. Ueberdem knüpften wir uns bei schwierigen Stellen an das Seil, und zu unserm Glücke, denn mehr als Einer strauchelte an solchen gefährlichen Orten. Wir zogen uns rechts, sobald wir am Punkte angekommen waren, wo wir am Morgen die Eiswand überschritten hatten, und, nachdem wir einen kleinen Eisfleck zurückgelegt, folgten wir immer der Schneide des Grates, ohne weiteres Hinderniß zu finden. Mit Anbruch der Nacht kamen wir auf den Finsteraargletscher. Einer der Führer, den wir abgeschickt hatten um die Leiter zu nehmen, die wir auf dem Schneefelde zurückgelassen hatten, langte eine halbe Stunde vor uns auf dem Gletscher an; er versicherte, ebenfalls kein Hinderniß gefunden zu haben; auf der letzten Schneewand angelangt, hatte er sich rittlings auf seine Leiter gesetzt und war so hinabgerutscht. Von hier bis zu dem **Hôtel des Neuchâtelois** hatten wir noch zwei starke Stunden; allein obgleich die Nachtfahrten auf dem Gletscher durchaus nicht angenehm sind, so machte uns dies dennoch keine Sorgen, waren wir ja doch auf bekanntem Boden. Diese Nachtfahrten sind entsetzlich langweilig; um nicht in Schründe zu fallen, muß man beständig das Auge auf den Boden heften, und angestrengten Blickes den Platz untersuchen, wo man den Fuß hinsetzt, und es gibt gewiß nichts langweiligeres, als zwei Stunden auf diese Weise marschiren zu müssen, ohne

sprechen oder selbst nur seinen Gedanken sich überlassen zu können. Mit lebhafter Freude erblickten wir, beim Umbiegen um die Ecke des Abschwungs, die Lichter des **Hôtel des Neuchâtelois**, die in Mitten dieser Eiswelt einen seltsamen Effekt machten. Wie ein elektrischer Schlag wirkte das Johlen unserer Führer auf unsere Freunde in der Hütte. Sie sandten uns zwei Männer mit einer Laterne und mit Wein beladen entgegen, und, auf's Neue gestärkt, erreichten wir um 10 Uhr das Hotel, ein wenig müde, aber glücklich, einen neuen schönen Tag unter unsern Erinnerungen aus den Alpen aufzeichnen zu können.

Ich muß noch bemerken, daß Keiner von uns, weder auf dem Gipfel, noch beim Hinauf- oder Hinabsteigen, sich unwohl fühlte, so daß ich auch hier auf's Neue das bestätigen kann, was ich schon früher über diese angeblichen Unannehmlichkeiten der Hochregionen gesagt habe.

Vielleicht daß einige meiner Leser, durch meine Erzählung sich angeregt fühlen, unseren Fußtapfen zu folgen. Sie werden mich fragen, welcher Weg der beste sei. Ich meines Theils ziehe den Fußpfad vor, wenn er auch weit ermüdender ist. Es liegt, wie ich schon gesagt habe, etwas Sicherndes im Fels, während das Eis in den Hochregionen ein perfides Element ist; deßhalb betrachte ich auch die Besteigung des Schreckhorns für weniger gefährlich als die der Jungfrau, obgleich sie beschwerlicher ist. Es versteht sich von selbst, daß derjenige, der von Schwindel nicht vollkommen frei ist, weder auf die eine noch die andere Spitze sich wagen darf.

Noch ein Wort über das Innere unserer Colonie. Ich habe oben das **Hôtel des Neuchâtelois** beschrieben und seine Vorzüge vor den Höhlen der früheren Jahre gerühmt.

Seine Geräumigkeit namentlich war schätzenswerth; wir konnten unsere Freunde darin bewirthen, und gar machmal waren wir mehr als 20 an der Zahl unter dem Zeltdache. Wir konnten unsere Mahlzeiten mit unseren Freunden theilen, und oft war man so zahlreich, daß man sich in zwei Sektionen zum Essen theilte. Auch die Schlafzimmer faßten ziemlich viele Leute; ich erinnere mich einer Nacht, wo, mit den Führern, 31 Personen bei uns schliefen. Das Unglaublichste aber war der Ball, der dort gehalten wurde. Es war gegen das Ende unseres Aufenthaltes, und die Arbeiter hatten um Erlaubniß gebeten, einige ihrer Freunde für den letzten Sonntag zu sich einladen zu dürfen. Agassiz hatte ihnen gerne willfahrt, und so kam denn am Samstage Abends eine Caravane von Mädchen und Burschen aus Guttannen an, Söhne, Töchter und Geschwister unserer Führer. Da das Wetter schlecht war, so blieb man am Abende unter dem Zelte, mit Singen und Schwatzen sich die Zeit vertreibend. Man hätte zwar gerne getanzt, aber da wir oben kein musikalisches Instrument hatten, so wurden zwei Führer zu dem Sennen auf der Grimsel geschickt, der ein Flageolet hatte. Die Nacht war sehr dunkel, ihre Laterne löschte der Wind aus. Sie kamen auf der Grimsel an; das Flageolet war aber nicht vorhanden. Auf der Stelle gingen sie, noch an demselben Abend, nach Oberwald im Wallis, wo sie in der That einen Violinisten und einen Hackbrettspieler fanden. Da es aber Sonntag war und der Pfarrer den beiden Virtuosen nicht erlauben wollte, vor der Messe wegzugehen, so kam die musikalische Gesandtschaft erst um 10 Uhr Morgens auf dem Hotel an. Der Ball dauerte bis spät in die Nacht hinein, und obgleich der Fußboden nicht sehr glatt und die Musik noch holpriger war, so wurde doch mit viel Ausdauer getanzt. So lange die Alpen stehen, war dies wohl der erste Ball auf einem Gletscher.

Das Wetter war uns im Allgemeinen sehr günstig, und einige Schneetage im Juni ausgenommen, wo unsere Kommunikation mit der Grimsel unterbrochen war, hatten wir stets schöne Tage. Ein großer Theil unserer Resultate wird diesem Umstande, sowie unserem gesellschaftlichen Zusammenwirken verdankt. Unsere Wohnung hatte indeß neben ihren Vorzügen auch manche Unannehmlichkeiten, die wir nur zu bald empfanden. Wenn es lange regnete, so schützte sie nur unvollkommen, und der wankende Boden drohte stets ihr Einsturz zu bringen. Sehr oft mußten wir die Säulen, die das Gebäude trugen, neu aufmauern und mit Balken und Seilen es stützen und halten, damit der Wind es uns nicht umwerfe. Am 21. Juli verfinsterte sich der Himmel plötzlich. Unsere Führer stützten die Hütte gegen die Windseite. Bald umhüllten uns dichte Wolken, und das Guren konnte nicht ausbleiben; die Oberländer nennen Guren heftige Wirbelwinde, die einen feinen trocknen Schnee führen, der überall eindringt. Das Pfeifen und Heulen des Gures in den Hochthälern kann den Muthigsten beben machen, und die Kraft des Windes ist so stark, daß man oft sich nicht aufrecht erhalten kann. Um Mitternacht wurden wir geweckt; als ich nach dem Himmel ausschauen wollte, fand ich das Vorzimmer schon voll Schnee. Jakob war aufgeblieben; er hob von Zeit zu Zeit den Vorhang auf und sah mit sorglicher Miene dem Treiben der Wolken zu. Was denkt Ihr, Jakob, sagte ich zu ihm, es könnte gefährlich werden? Ich weiß nicht, antwortete er, aber schlimmeres Wetter habe ich noch nicht erlebt. Eine solche Bemerkung aus Jakob's Munde, der stets die Gefahr, statt sie zu vergrößern, verkleinerte, beunruhigte mich. Die heftigsten Windstöße kamen von Südwesten, von der Ecke des Finsteraarhorns. Da indeß das hier gestützte Zelt gut

widerstand, so gingen wir wieder zu Bette, der Dinge gewärtig, die da kommen sollten. Um ein Uhr aber kamen plötzlich heftige Windstöße aus Norden, und in demselben Augenblicke krachte die ganze Hütte, senkte sich auf die Seite, das Gebälk des Daches zersplitterte, und unser Küchengeschirr, das im Vorzimmer auf einem Brette stand, zerschellte klirrend auf dem Boden. Ein Augenblick des Schreckens bemeisterte sich Aller. Niemand war verwundet, die Kaltblütigsten griffen nach den Instrumenten, und, einige Thermometer abgerechnet, wurden alle gerettet. Die Führer holten das Bohrseil, und während der Wind ein wenig nachließ, wurde das Zelt wieder erhoben und auf allen Seiten gestützt. Draußen war es fast so hell wie bei Tage, trotz des bedeckten Himmels. Der pulverige Schnee wirbelte in der Luft herum, und die Wolken schienen in völliger Auflösung, sie flohen nach allen Seiten. Wir brauchten beinahe zwei Stunden, um unsere Hütte zu stützen und so kalt war es dabei, daß uns die Finger erstarrten. Das Guren dauerte noch bis um 5 Uhr Morgens, und jeden Augenblick erwarteten wir den Einsturz der Hütte. Sie hielt sich indeß. Unsere Gäste, die Hrn. Godet von Neuchatel und Marquard von Dresden, wollten indeß nicht länger auf solch gefährlichem Platze bleiben, und wir begleiteten sie nach dem Grimselhospiz, während Leuthold und Währen das Zelt wieder aufrichteten.

Auf dem Marsche nach der Grimsel sahen wir eine ganz außerordentliche Erscheinung. Der Gletscher war mit frischem Schnee bedeckt, die Luft sehr durchsichtig, und wir auf dem Finsteraargletscher im Marsch, als Agassiz plötzlich bemerkte, daß sein Nachbar mit einem deutlichen violetten Heiligenschein umgeben sei, der, je nach seinen Bewegungen, verschwand und wiederkehrte. Nun sah er auch dasselbe

an seinem Körper; seine Arme und Füße, sein Rock, seine Rockschöße erschienen mit einem bläulichen Schimmer eingefaßt, der über die Kleider zu gleiten schien.

Das **Hôtel des Neuchâtelois** war jetzt eine der Oberländer Sehenswürdigkeiten, und regelmäßig gegen Mittag traf man dort Reisende aller Nationen. Selbst Damen kamen herauf, und fast allwöchentlich sahen wir einige Touristen weiblichen Geschlechtes. Unsere Freunde nahmen stets einen wachsenden Antheil an unseren Untersuchungen. Ich erwähne hier nochmals Adolph von Rougemont. Seit zwei Jahren hatte er uns allein besucht; diesmal hatten wir das Vergnügen, ihn nebst seiner Gattin und einer Freundin an einem herrlichen Tage bei uns zu empfangen. Die Alpenluft kam unserer Kochkunst zu Hülfe, und die allgemeine Freude wandelte das Mittagessen in ein wahres Festgelage. Warum muß sich heute die Trauer zu dieser Erinnerung gesellen! Nur dem Andenken des bewährten Freundes, des großmüthigen Bürgers, des Beschützers der Künste und Wissenschaften konnte ich diese Zeilen weihen. Er selbst ward dem Kreise, der ihn liebte, entrissen.

Ich muß noch einmal auf die Helligkeit der Nächte bei bedecktem Himmel, bei Regen und Schneewetter, zurückkommen. Die Helligkeit war dann größer als bei bedecktem Himmel ohne Mondschein; wir konnten sehr gut die Zeit auf unseren Uhren ablesen, was bei Sternenschein nur sehr schwer hielt. Agassiz glaubt dies einem besonderen Lichte der Wolken zuschreiben zu müssen. Auch das Nordlicht schien uns stärker als in der Ebene. Wir konnten um zehn Uhr vor unserer Hütte bei Vollmond kleine Ciceroschrift sehr gut lesen. Indeß ist es auch nicht so arg als Hugi es gemacht hat, der vom Finsteraarhornsattel aus bei Mondschein die Sennhütten auf den penninischen Alpen will erblickt

haben, die er Tages über nicht sehen konnte. Hier, wie in vielen andern Fällen, wird ihm seine Einbildungskraft einen kleinen Streich gespielt haben.

Ich kann nicht alle Ausflüge aufzählen, die wir auf die umliegenden Gipfel machten. Das Ewigschneehorn, das wir im vorigen Jahre zum erstenmal erstiegen hatten, war in diesem Jahre das gewöhnliche Ziel eines Spazierganges geworden, wo man eine schöne Aussicht genoß. Statt eines Signales hatten wir ein Thürmchen dort oben errichtet, mit einer Fahne, die uns die Windrichtung anzeigte. Alle, welche diesen köstlichen Punkt besuchten, konnten die Aussicht nicht genug loben und selbst eine Dame hat den Gipfel erklommen. Herr und Frau K. von Straßburg machen alle Jahre eine Fußreise in die Alpen. Wir trafen sie am Abend vor unserer Abreise auf der Grimsel, und da wir ihre Ausdauer kannten, so empfahlen wir ihnen das Ewigschneehorn. Madam K. hatte, nach unserer Führer Versicherung, mit außerordentlicher Sicherheit die schwierigsten Stellen passirt und alle Uebrigen durch ihr Beispiel aufgemuntert. Ob alle übrigen Frauenzimmer ihrer Vorgängerin folgen können, steht dahin, ich glaube es nicht.

Am 5. September verließen wir das **Hôtel des Neuchâtelois**. Wild und Girard blieben noch einige Tage, um die Aufnahme des Gletscherendes zu vervollständigen, und der ganze Aufenthalt hatte demnach zwei volle Monate gedauert. Während dieser Zeit war Niemand von der zahlreichen Gesellschaft krank, Niemand nur unwohl gewesen. Es ist das eine Thatsache die um so mehr Aufmerksamkeit verdient, als die gewöhnlichen ursächlichen Momente von Krankheiten auf dem Gletscher sich täglich wiederholen.

Unsere mikroscopischen Untersuchungen bestätigten nun was wir früher gesehen, ich erwähne ihrer deßhalb nicht.

Die Schönheit und den Reichthum der Flora der Hochregionen zu schildern, würde hier zu weit führen, ich beschränke mich auf eine Aufzählung der Pflanzen, die von dem **Hôtel des Neuchâtelois** an aufwärts bis zu den Vegetationsgränzen vorkommen. Die Pflanzen wurden von Girard gesammelt und von Godet und Lesquereux bestimmt.

DICOTYLEDONEN.

I. CALICIFLOREN.

HUELSENPFLANZEN.

Anthyllis vulneraria L.
Hedysarum obscurum L.
Lotus corniculatus L.
Phaca alpina Jacp.
Trifolium pallescens! Schreb.
„ *alpinum* L.

ROSACEEN.

Alchemilla alpina L.
„ *fissa* Schum.
„ *vulgaris* L. β *subsericea!* Koch.
Geum montanum L.
„ *reptans* L.
Potentilla grandiflora L.
„ *aurea* L. (P. Halleri *Sering.*)
„ *frigida* Vill.
Sibbaldia procumbens L.

EMPETREEN.

Empetrum nigrum L.

ONAGREEN.

Epilobium alpinum L.

SAXIFRAGEEN.

Saxifraga aizoides L.

„ *aizoon* Jacq. β *minor* (brevifolia).

„ *aspera* L.

„ *bryoides* L.

„ *exarata* Lapeyr. Vill.

„ *muscoides* Wulf. ε *moschata*.

„ *oppositifolia* L.

„ *seguerri* Spreng.

„ *stellaris* L.

CRASSULACEEN.

Sedum atratum L.

Sempervivum montanum L.

UMBELLIFEREN.

Astrantia minor L.

Bupleurum stellatum L.

„ „ β *pygmæum* Gaud.

Gaya simplex Gaud (Laserpitium).

Meum mutellina Gærtn.

RUBIACEEN.

Galium sylvestre Poll. β *alpestre* Koch.

VACCINEEN.

Vaccinium uliginosum L.

„ *Vitis idæa* L.

CAMPANULACEEN.

Campanula barbata L.

„ *linifolia* DC.

„ *Scheuchzeri* α *glabra*.

Phyteuma betonicæfolium Vill.

„ *hemisphæricum* L.

COMPOSITEN.

Achillæa moschata Wulf.
Aronicum Clussii Koch.
Artemisia mutellina Vill.
„ *spicata* L.
Bellidiastrum Michelini Cass. (Doronicum Bellidiastrum)
Cirsium spinosissimum Scop.
Chrysanthemum alpinum L.
Gnaphalium carpathicum Wahl. (G. alpinum *Gaud*).
„ *dioicum* L. (Pusillum *W*).
„ *leontopodium* L.
„ *norwegicum* Koch. (Gn. sylvaticum β *furcatum Wahl*).
„ *supinum* L.
Hieracium glanduliferum Hopp. var. *villosa*.
„ *albidum* Vill. (H. intybaceum).
„ *alpinum* L. var. *pygmæa*.
„ *picroides* Vill.
Homogyne alpina Cass. (Tussilago alpina).
Leontodon pyrenaicus Gouan, Koch (Apargia alpina L).
Senecio doronicum L. β *lanatum* (S. Scopolii Hopp.)
„ *incanus* L.
Solidago virga-aurea L. β *alpestris* (S. alpestris *Wahl. Gaud*).

II. COROLLIFLOREN.

GENTIANEEN.

Gentiana acaulis L.
„ *bavarica* Jacq.
„ „ β *imbricata* (G. imbricata *Schl.*)
„ *campestris* L.
„ *obtusifolia* L.

BORAGINEEN.

Myosotis alpestris Schm. (M. sylvatica β alpestris Koch).

LABIATEN.

Thymus serpyllum L. α *chamædrys* Koch.

SCROPHULARINEEN.

Bartsia alpina L.
Euphrasia officinalis L. δ *alpestris.*
" *salisburgensis* Funk.
Linaria alpina L.
Pedicularis rostrata L.
" *tuberosa* L.
Veronica alpina L.
" *bellidioides* L.
" *saxatilis* L

LENTICULARIEEN.

Pinguicula leptoceras Reich.

PRIMULACEEN.

Androsace chamæjasme Host (A. villosa β *DC*).
" *pubescens* DC. (A. alpina *Gaud*).
Aretia alpina Lam. (A. pennina *Gaud*).
" *impricata* Lam. (A. tomentosa *Schl.*)
Primula farinosa L.
" *villosa* Jacp.
Soldanella pusilla Baumg. (S. Clusii *Gaud*).

ERICEEN.

Calluna vulgaris Salisb.
Loiseleuria procumbens Desv. (Azalea procumbens).
Rhododendron ferrugineum L.

III. THALAMIFLOREN.

RANUNCULACEEN.

Anemone alpina L. var. *sulphurea.*
" *vernalis* L.

Ranunculus montanus W. (R. nivalis *Jacq*).
„ „ *β minor* (R. Gouani *W*).
„ *glacialis* L.
„ „ *δ holosericeus*.

CRUCIFEREN.

Cardamine resedifolia L.
„ *bellidifolia* L.

DROSERACEEN.

Parnassia palustris L.

VIOLARIEEN.

Viola biflora L.

CARYPOHYLLEEN.

Arenaria biflora L.
„ *verna* L. (Alsine *Koch*).
Cerastium latifolium L.
Silene acaulis L. *β alpina* (Arenaria gerandi *W*.)
„ *rupestris* L.

IV. MONOCHLAMYDEEN.

SANTALACEEN.

Thesium alpinum L.

POLIGONEEN

Polygonum viviparum L.

SALICINEEN.

Salix herbacea L

MONOCOTYLEDONEN.

ORCHIDEEN.

Nigritella angustifolia Rich. (Satyrium nigrum *L*.)

LILIACEEN.

Allium schœnoprasum L. β *alpinum* Gaud.
Lloydia serotina Salisb. (Anthericum serotinum).

JUNCACEEN.

Luzula glabrata? Hopp.
„ *lutea* DC.
„ *spadicea* DC.
„ *spicata* DC.
Juncus Jacquini L.
„ *trifidus* L.

CYPEROIDEEN.

Carex aterrima Hopp. (C. atrata β dubia *Gaud.*)
„ *atrata* β *dubia* Gaud.
„ *curvula* All.
„ *fœtida* L.
„ *nigra* All (C. atrata γ nigra *Gaud.*)
„ *sempervirens* Vill. (C. ferruginea *Schl*).
Scirpus cæspitosus L.

GRAESER.

Agrostis alpina Scop.
„ *alpina* β *filiformis* (A. filiformis *Schl.*)
„ *rupestris* All.
Aira flexuosa L. α *montana* Gaud.
Anthoxanthum odoratum. L.
Avena versicolor Vill. (A. Scheuchzeri *All.*)
Testuca nigrescens Lam.
„ *violacea* L.
Phleum alpinum L.
Poa flavescens Thom.
„ *laxa* Hænke.
„ *alpina* L.
„ „ *brevifolia* Gaud.
„ „ *frigida* Gaud.
„ „ *vivipara* L.

GYMNOSPERMEN.

CONIFEREN.

Juniperus communis L.

FARRNKRÄUTER.

LYCOPODIACEEN.

Lycopodium selaginoides.
„ *selago* L.

OPHIOGLOSSEEN.

Botrychium lunaria L.

MOOSE.

Schistidium ciliatum Brid.
Racomitrium microcarpon Brid.
Grimmia alpestris Schl.
Weissia crispula Hedw.
Dicranum elongatum Schl.
„ *Starkii* W et M.
„ *falca um* Hedw.
Desmatodon glacialis Brid
Ceratodon purpureus Brid.
Polytrichum hercynium Hedw.
„ *alpestre* Hopp.
„ *piliferum* Schreb.
„ *septentrionale* Swartz.
Bryum capilare L.
„ *alpinum* L.
„ *Schleicheri* Schw.
„ *Ludwigii* Schw.
„ *elongatum* Dicks.
„ *cucullatum* Br. et Schp.
Bartramia fontana var. alpina Swartz.
„ *ityphylla* Brid.

FLECHTEN.

Lecidea decipiens Ach.
,, *pustulata* Ach.
Pelligera crocea DC.
Cladonia digitata Flk.
,, *foliacea* Schærer.
,, *gracilis* Hoffm.
,, *furcata* Schærer.
,, *rangiferina alpestris* Schærer.
,, *vermicularis* Flk.
,, *madreporiformis* Schærer.
Cetraria nivalis Ach.
,, *juniperina* Ach.
,, *verticillata* Schærer.
Endocarpon miniatum Ach.
Umbilicaria Virginis Schærer. (Jungfrau).
,, *polymorpha* Schærer.
,, *cylindrica* Schærer.

X.

1843.

Erster Ausflug.

Es mag wohl kaum zwei Jahre geben, die sich in Hinsicht der Temperatur und der meteorologischen Bedingungen weniger gleichen als die Jahre 1842 und 1843. Das erste war warm, fruchtbar: das zweite feucht, kalt und in vieler Beziehung verderblich. In den Hochalpen war der Unterschied noch weit bemerklicher als in der Ebene. Der Sommer herrschte überall, als wir Anfangs Juli 1842 auf der Grimsel ankamen; seit langer Zeit schon weideten die Kühe in der Umgegend des Hospizes, und die Schafe und Ziegen waren auf den höchsten Kämmen. Welcher Unterschied im Jahr 1843! die Umgebungen der Grimsel waren am 20. Juni noch unter einer tiefen Schneedecke begraben, das Vieh belebte die verlassenen Gehänge nicht, und als wir am Anfange August wiederkamen, war wohl Sommer in der Luft, aber noch immer Winter auf dem Boden. Das Kleinvieh, Ziegen und Schafe, die meist im Anfang oder in der Mitte des Mai auf die Grimsel kommen, waren erst Ende Juni angekommen, und erst in der Mitte Juli die Kühe. Das ganze Haslithal klagte.

Die Heerden hatte man auf den niederen Alpen müssen weiden lassen, und man erwartete deßhalb für den Winter großen Futtermangel. Aber nicht allein die productiven Gegenden der Alpen, auch die Gletscher, die Söhne des Winters, zeigten die Spuren solcher verlängerten Kälte.

Ein so außerordentliches Jahr konnte für unsere Arbeiten nicht gleichgültig sein, und wenn auch sein Einfluß eher schädlich als fördernd war, so gab es doch Gelegenheit zu manchen Beobachtungen, die wir sonst nicht gemacht hätten.

Wir hatten am Ende unseres Aufenthaltes im Jahr 1842 beschlossen, im Frühjahre wiederzukommen, um die trigonometrischen Punkte nachzumessen und somit die winterliche Bewegung zu bestimmen. Für die Gletschertheorie war dies ein wesentlicher Punkt, und seit mehreren Monaten erwartete man mit Ungeduld geeignetes Reisewetter. Am 15. Juni traf ich mit Wild in Bern zusammen, und am nächsten Morgen gingen wir weiter in's Oberland. An der Handeck trafen wir den Schnee zuweilen mehrere Fuß dick. Der Weg war öde, und auf dem Hospiz fanden wir nur wenige Glieder von Zybach's Familie. Ringsherum lag der Schnee fußhoch; an der Nordseite reichte er bis an's Dach, lag aber nicht an der Mauer an, sondern stand wenigstens einen Fuß davon ab, was der von der Mauer reflectirten Wärme zugeschrieben werden muß.

Das Wetter war schön und am andern Morgen gingen wir nach dem **Hôtel des Neuchâtelois**, um die obere Gletscherparthie zu messen. Ueberall, an allen steilen Gehängen, längs der Thalwände, an den kleinen Hügeln im Aargrunde, überall zogen sich Schründe in dem Schnee hin, die ganz dem Bergschrund der Hochgipfel glichen; sie zeigten sich an den steilsten Stellen und folgten sehr

regelmäßig den Umrissen der Gipfel. Die Spitzen der Hügel in dem Aarboden waren entblößt, und überall an den nackten Felsen entfalteten die Frühlingsblumen der Alpen, die Primeln, die Soldanellen, die Azaleen ihre blauen und rothen Blüthenglocken.

Das Ersteigen des Gletschers war aber so schwierig als im Winter 1842; wir sanken bis an die Kniee in den Schnee, und nur Wild hatte durch seine kleine Statur einen großen Vortheil vor uns schwereren Personen. Nur die großen Blöcke standen über den Schnee hervor; alle waren von einer kreisförmigen Depression umgeben, die ohne Zweifel, wie der Abstand des Schnee's von der Mauer des Hospizes, durch die reflectirte Wärme erzeugt war. Wir erkannten ohne Mühe unsere Signale, obgleich die meisten Stangen umgestürzt waren. Die Blöcke des trigenometrischen Netzes ließen sich nicht so leicht finden, nur die großen auf der Mittelmoräne gelegenen, wie das Hotel der Granitblock bei der Hugihütte, der große Kegel und andere ragten aus dem Schnee hervor.

Wild konnte am ersten Tage die 4 oberen Stationen messen, was ziemlich lange dauerte, da man stets von den Stationen aus die Fixpunkte suchen und die dortstehenden Stangen befestigen oder frisch aufstellen mußte. *)

Das **Hôtel des Neuchâtelois** war noch ganz mit Schnee und Eis erfüllt. Indeß kam uns die ganze Gegend nicht mehr so fremd vor, nachdem wir auf seinem Blocke unser Mittagsbrod eingenommen hatten. Man sah mitten

*) Alle Fixpunkte sind mit großen weißen Kreuzen am Felsen bezeichnet, während die Blöcke auf mehreren Seiten mit rother Oehlfarbe numerirt sind, so daß man sie selbst nach Verschwinden der Signale wird wieder erkennen können. Auf der Karte sind sie mit römischen Ziffern bezeichnet.

in der weißen Schneedecke des Gletschers hie und da einzelne Wasserbecken, deren tiefes Blau merklich gegen den Silberglanz des Schnee's abstach. Während Wild seine Winkel maß, besuchte ich diese verschiedenen Becken und überzeugte mich, die Karte in der Hand, daß sie Oeffnungen von Bächen entsprachen, die somit im Winter sich oben nicht schließen.

An mehreren Stellen deckte ich die Moräne ab und fand überall unter den Steinen dasselbe Ansehen, dieselbe Struktur des Eises, wie im Sommer. Die blauen Bänder waren eben so zahlreich, scharf und matt; das weiße Eis hatte dieselben rundlichen oder ovalen Luftblasen. An einem einzigen Orte waren die Steine mit dem Gletscher durch frisches mattes Eis zusammengebacken. Ich wiederholte die Versuche, die wir im vorigen Jahre über die Verwitterung der blauen Bänder gemacht hatten; sie zerspalteten sich, nachdem sie vereinigt waren, und nach einer halben Stunde waren sie gänzlich zersplittert, und in den Spältchen sah man Wasser rinnen.

Regen und Nebel hinderten am 2. Tage die Fortsetzung unserer Arbeiten auf dem Gletscher; ich benutzte diese Zeit um die Schneedecke, womit der Grimselsee bedeckt war, zu untersuchen. Sie hatte an einigen Stellen bis zu 8 Meter Dicke, und früher schon hatten unsere Führer behauptet, sie ruhe nicht auf Eis, sondern unmittelbar auf dem Wasser. Wir hatten schon öfter solche Brücken über die Aar und andere Ströme gesehen, die bis in den August hinein sich erhielten, allein ein See, der fast eine halbe Stunde Umfang hat, sollte ebenfalls von Schnee überwölbt sein? Dies schien kaum glaublich. Ich untersuchte zuerst die kleine Wölbung, unter welcher der Bach hervorkam, sie war wirklich etwa einen Zoll über dem Wasser erhoben,

und ohne eine Spur von Eis; das Wasser hatte + 0,8 Wärme. Ich stieß hierauf mitten über dem See eine eiserne Stange durch den Schnee. Dieser war einen Fuß unter der Oberfläche ganz durchnäßt von Schmelzwasser, welches von oben eingedrungen war. Einige Fuße tiefer fand sich eine Eisschicht von etwa einem Zoll Dicke. Ich durchbrach sie, und an den Fragmenten, welche auf die Oberfläche kamen, erkannte ich, daß es gekörntes, mattes, blasiges Firneis sei. Ueber ihm fand ich wieder Schnee. So durchstieß ich noch mehrere dünne Eisschichten, und bei 4 Meter erreichte ich das Wasser. In der Nähe war eine Windwehe, die einige Spalten zeigte, welche aber den Seespiegel nicht erreichten. Ich erkannte hier im Schnee mehrere sehr dünne Eisschichten, welche ihm ein geschichtetes Ansehen gaben und offenbar die einzelnen Schneefälle trennten. Ueberall war der Schnee gekörnt, aber feiner als an der Oberfläche. Der Führer, der Winters über die Grimsel bewohnt, gab mir dieselbe Erklärung der Erscheinung, wie Zybach schon früher. Nach ihm bildet sich allemal bei heftigem Schneefall eine Decke, wenn auch der See nicht gefroren ist. Oft fallen mehrere Fuß Schnee im Tage; die große Menge bildet eine Art Brei auf der Wasserfläche, auf welchem der nachfolgende Schnee liegen bleibt, und nach und nach befestigt sich die Wölbung. Er fügte hinzu, daß zuweilen bei heftigem Frost sein Bach einfriere, und dann sei er genöthigt, Löcher in den Schnee zu bohren, woraus das Wasser springe. Es scheint in der That glaublicher, daß die Anordnung der Schneekristalle eine solche weite Spannung eines Gewölbes möglich mache, und so das Gewicht der Schneemasse sich selbst trage, statt einer Eisschicht, die eine sehr bedeutende Dicke haben müßte.

Das Wetter des dritten Tages war zwar nicht gün-

stig, erlaubte aber doch die Fortsetzung unserer Arbeiten auf dem Gletscher. Wir hatten noch die Blöcke auf dem unteren Theile zu messen; da man aber von diesen aus die Oberfläche nicht übersehen kann, so mußte Wild mit seinem Theodoliten auf die Fixpunkte klettern und von da aus die Blöcke einvisiren. Der Nebel hüllte uns dick ein; stundenlang mußte man warten, ehe man hie oder da einen Winkel nehmen konnte, und die Lawinen, welche überall drohten, machten diese Stationen nicht ungefährlich. Jakob, der Wild begleitete, war nicht ohne Unruhe, und wirklich wurden sie von einem solchen Schneesturze in der Station am Zinkenstocke überrascht. Jakob hatte kaum Zeit, das Instrument in Sicherheit zu bringen. Ich befand mich in demselben Augenblicke mit Hans auf dem Gletscher, um die Blöcke und die Stangen darauf zu suchen. Tödtlicher Schreck befiel uns, als wir die Lawine in derselben Richtung hörten, wo unsere Freunde waren; Jakob's Johlen beruhigte uns indeß bald, die Lawine hatte etwa zehn Schritte neben ihnen vorbeigebraust und Wild sie erst bemerkt, als sie in seiner Nähe war.

Die Gletscherfläche war außerordentlich feucht. An allen platten oder vertieften Orten stand Wasser, die Fußtritte füllten sich sogleich, und auf dem Gletscher waren alle Löcher, Becken und Spalten übervoll. Der größte Block des Gletschers, Nro. 12, ruhte in einem wahren Teiche, umgeben von überlaufenden Spalten. Selbst im Firn habe ich im Sommer nicht so viel Wasser gesehen. Auf dem linken Gletscherufer fand ich das Bett eines Baches, der hart auf der Grenze zwischen Fels und Gletscher, bald über Eis und Schnee, bald über die Scheidelinie selbst hingelaufen war und an mehreren Orten kleine Tümpel gebildet hatte, deren Ufer durch die Zweige, die Erd- und

Sandreste, die dort geblieben waren, leicht sich zu erkennen gaben. Von Zeit zu Zeit traf man ein Loch, durch welches der Bach Abfluß gehabt hatte. Mehrere dieser Tümpel waren noch voll Wasser; ich ging dem Bette nach und fand den Bach weiter oben in reichem Flusse. Er stürzte sich in eine ganz neugebildete Spalte, unterhalb welcher sein Bette noch ganz frisch war, und da dasselbe sehr ungleich war, so zeigte es sich bald in den Schnee gebohrt, bald über denselben ausgefurcht. Sein Lauf war nicht lang, etwa 50 Schritte oberhalb sprang er aus einer senkrechten Schneewand hervor, eine Menge Schutt und Sand mit sich führend, so daß an einigen Stellen fußdicke Schichten davon angehäuft waren. Ich stieg noch höher, um zu sehen, ob dieser Springbrunnen nicht an andern Orten wieder an der Oberfläche erscheine; allein überall lag der Schnee dicht am Felsen an, und er war demnach ohne Zweifel von den Seitenwänden des Gletscherufers. Merkwürdig ist der oberflächliche Lauf dieses Baches. Jeder Ausweg zwischen dem Gletscher und dem Fels mußte ihm verschlossen sein, sonst hätte er nicht so lange längs der Gränze hinlaufen können, und der Gletscher mußte mithin hier mit dem Fels zusammengefroren sein; die noch bestehenden Tümpel beweisen, daß diese Verbindung nur an einigen Stellen durch Spalten gelöst sei.

Wir erstaunten bei unserer Rückkehr nach dem Hospize über die bedeutende Abnahme, welche der Schnee erlitten. An vielen Orten war der Weg blos gelegt, und wir schätzten die Abnahme auf wenigstens einen halben Fuß. Daß man unter solchen Umständen den gangen Tag durch im Wasser steht, ist leicht einzusehen, und wäre nicht die Alpenluft ein so herrliches Palliativ, so würden leicht schwere Folgen entstehen. Ich müßte indeß lügen, wenn ich behaupten

wollte, daß die Grimsel und ihre Umgebungen zur Frühlingszeit ein angenehmer Aufenthalt sei. Im Winter hat sie doch einen bestimmten Charakter, aber zu dieser Zeit des Ueberganges ist die Gegend langweilig und lastend; wir beeilten uns, sie zu verlassen.

Das Wetter hatte sich gebessert und ich ging deßhalb über die Scheidegg, um die Gletscher von Rosenlaui, Schwarzwald und Grindelwald zu besuchen. Der Rosenlauigletscher rückte, wie im vorigen Jahre, auf dem linken Ufer vor und schien sich rechterseits zurückzuziehen. Die Scheidegg prangte in dem schönsten Blumenschmucke, besonders das gelbe Veilchen (**Viola biflora**) und die rothe Schlüsselblume (**Primula farinosa**) zeichneten sich durch ihre Menge aus.

Der Schwarzwaldgletscher war mit Schnee bedeckt; die obern Gletscher die ihn ernähren, hatten ihm keinen neuen Stoff geliefert, wenigstens sah man keine Spur neuerer Stürze. Nichts desto weniger schien er sich zu bewegen und auf seinem linken Ufer bedeutende Fortschritte gemacht zu haben; er hatte seine große Kalkmoräne zurückgeschoben, an den Fels gedrängt und war sogar an dem Abhange hinaufgestiegen, bei einer Neigung von etwa 50 Graden. Ich hatte dies Aufsteigen noch nie gesehen. Die Schichten waren an dem Ende sehr deutlich und so vollkommen durch kleine Sandanhäufungen getrennt, daß ein Hammerschlag die eine Schicht ganz von der anderen ablöste. Sie hatten ein bis drei Fuß Dicke. Weiter unten waren die Schichten ganz horizontal und eben so deutlich. Der Gipfel der Scheidegg war noch etwa zehn Minuten mit fußhohem Schnee bedeckt, und man erinnerte sich keines so langen Winters.

Grindelwald war noch öde und die Wirthe maledeiten den Kometen des vorigen Jahres als Ursache des schlechten

Wetters. Ich wollte den Pfarrer Ziegler besuchen, der so vielen Naturforschern schon durch meteorologische Beobachtungen in der Nähe des Gletschers, und uns besonders im letzten Winter durch seine Beobachtungen über die Gletscherbewegung wichtige Dienste geleistet hatte. Ich traf leider nicht ihn selbst, wohl aber seinen Bruder, der mit großer Gefälligkeit mir die zur Messung der Bewegung getroffenen Anstalten zeigte. Bekanntlich endet der Grindelwaldgletscher in einer mit Kirschen, Zwetschen und andern Bäumen bepflanzten Wiese. Herr Ziegler hatte hier eine Linie abgesteckt, die auf einen Pfahl auf dem Gletscher einvisirt war, und so konnte er die Bewegung des Pfahles leicht messen. Die Zahlen wird Agassiz veröffentlichen; ich begnüge mich hier zu bemerken, daß die Bewegung zu der Temperatur in direktem Verhältniß steht, daß bei Frost der Gletscher fast gar nicht vorrückt, während bei Regen, oder Sonnenschein und Thauwetter sogleich die Bewegung zunimmt.

XI.

1843.

Sommeraufenthalt.

Nach den durch die Messungen im Juni erhaltenen Resultaten wurde es nothwendig, das ganze trigonometrische Netz im Herbste noch einmal aufzunehmen, um die Sommerbewegung mit der jährlichen vergleichen zu können. Außerdem mußte das Querband gemessen und nivellirt werden, um die Veränderungen im Einzelnen, sowie die Frage des Aufschwellens oder der Abnahme näher erörtern zu können. Unsere Thermometrographen sollten ausgegraben, unsere übrigen Signale verificirt werden. Dies war unsere Aufgabe für den Sommer, und unser Eifer konnte nur vermehrt werden durch die unangenehmen Widersprüche und Zänkereien, die sich erhoben hatten.

Juni und Juli, die sonst so günstig für Gletscherreisen sind, waren heuer sehr schlecht. Der Sommer begann eigentlich erst im August, und sobald die Sonne wirklich den Sieg über den Regen errungen hatte, trafen wir auf der Grimsel ein, wo wir noch Schnee fanden. Der Unteraargletscher war nur bis zum Rothhorn, etwa eine Stunde weit aufwärts, von Schnee entblößt, weiter oben war Alles

begraben. Der rechte Arm, der Finsteraargletscher, war noch bis unterhalb des Rothhorns mit Schnee bedeckt, der Lauteraararm war weit höher hinauf frei.

Unser Zug begann mit herber Trauer. Jakob Leuthold und Hans Währen sollten uns in Meyringen treffen; nur der letzte war erschienen und berichtete, sein Freund sei seit einigen Wochen krank. Wir besuchten ihn in seinem Hause bei Guttannen. Wie erschracken wir, als wir unsern braven Führer, den wir nur unwohl glaubten, in einem hoffnungslosen Zustande fanden! Heftige Blutstürze hatten ihn gänzlich entkräftet; sein Gesicht war verfallen, seine Stimme erloschen, seine Augen matt und ein dumpfes Röcheln begleitete seinen Athem. Er erkannte uns und wollte uns mit Kaffee bewirthen. Wir blieben nur einen Augenblick, um ihn nicht zu ermüden, und als ich beim Weggehen nach den Bergen zeigte und den Wunsch ausdrückte, ihn bald dort oben zu sehen, entstürzten große Thränen seinen halbgebrochenen Augen. In drei Tagen war er todt. So war, im Alter von 37 Jahren, der kühnste und besonnenste Führer des Oberlandes gestorben, der Mann, dem wir die Bekanntschaft der Hochgipfel und einen großen Theil unserer Erfolge verdankten. In den Bergen geboren und erzogen, kannte er sie gleichsam durch Instinkt; selbst an Orten, die er zum ersten Male sah, verirrte er sich nie, und nie verließ ihn seine Kaltblütigkeit im Augenblicke der Gefahr. Willig erkannten die andern Führer seine Ueberlegenheit, gerne gehorchten sie seinen Anordnungen. Möge die Erde der Alpen ihm leicht sein!

Dichte Nebel hinderten zwei Tage hindurch den Beginn unserer Operationen; wir benutzten sie, eine neue Hütte zu bauen. Das alte **Hôtel des Neuchâtelois** konnte nicht mehr dienen; was sollten wir in dieser Schneewüste

machen! Wir suchten in der Nähe des Querbandes, wo unsere wichtigsten Arbeiten zu vollenden waren, einen passenden Ort auf, und da wir zu sehr die Unbeständigkeit des Gletschers kennen gelernt hatten, so beschlossen wir, unsere Wohnung lieber auf dem Felsen zu errichten. Wir fanden auch wirklich an dem Rothhorn, unmittelbar über dem kleinen See, der an der Ecke des Querbandes liegt, einen sehr passenden Ort, wo wir sogleich den Hüttenbau mit vielem Eifer begannen. Wir gaben den Mauern gleich zwei Fuß Dicke, damit sie fest und solid seien, und zum Dachbaue wurden die Balken und Bretter des alten Hotel verwandt. Am dritten Tage zogen wir in unsere neue Wohnung ein, die vollkommen allen Wünschen entsprach; den früheren gegenüber war sie sehr comfortabel. Wir konnten jetzt ruhig schlafen, ohne fürchten zu müssen, das Dach unter den heftigsten Guren leiden zu sehen; es war mit ungeheuren Steinblöcken beschwert, die es befestigten. Die Ritzen der Mauern waren sorgfältig mit Gras verstopft; eine schließbare Thüre bildete den Eingang, und sogar ein Schiebfenster war im Dache angebracht. Inwendig war ein Tisch, Bänke, sogar ein Bettgestell, das vollkommen vor Feuchtigkeit schützte; Agassiz fand bei seiner Ankunft nicht Worte genug, um unsere bequeme Hütte zu bewundern, die wir, um Verwechslung mit dem Hotel zu verhüten, den Pavillon nannten.

Am dritten Tage nach unserer Ankunft wurden wir, während wir im Freien auf der Terrasse des Pavillon's zu Mittag aßen, durch Hörnerschall und Rufen auf dem Gletscher überrascht. Eine ganze Karavane von Führern, mit Bettdecken, Küchengeschirr und allen möglichen Geräthschaften, rückte an, voran ein hoher Mann mit langem Barte, dem die Gletscher gar nicht fremd zu sein schienen. Wer konnte

dies sein? Ein Engländer? Ein Naturforscher? Endlich erkannten wir zu unserer Freude Hrn. Dollfuß-Ausset von Mühlhausen, der uns schon im vorigen Jahre besucht hatte, und diesmal mit seinem Sohne einige Wochen auf dem Gletscher zubringen wollte. Er ließ sogleich neben der unsrigen eine zweite Hütte aufführen, die er die Smalah nannte. Da aber der Pavillon bequemer war, so luden wir ihn zu uns ein und überließen die Smalah den Führern. Dollfuß blieb die ganze Zeit über bei uns und ging mit Rath und That überall hülfreich zur Hand.

Wild begann mit der Messung der Blöcke, welche das Vorrücken des Gletschers bestimmen sollten. Da sie alle sehr groß sind, so konnte er sie trotz des vielen Schnee's leicht wiederfinden, und nur einmal mußte er zu einem Hülfspunkte seine Zuflucht nehmen, da ein Block (Nr. 1) von seiner Stellung gewichen war. Nach dieser Messung wurde die des Querbandes vorgenommen, welches durch zwei Pfahlreihen quer über den Gletscher abgesteckt ist. Auf dem Lauteraar fand man die Pfähle leicht, sie standen alle über die Oberfläche hervor, und nur ein einziger war aller Wahrscheinlichkeit nach in einen Schrund gefallen, denn er konnte nicht gefunden werden. Auf der rechten Seite dagegen stacken alle Pfähle tief unter dem Schnee und konnten demnach nicht benutzt werden. Wir sahen unsere Erwartungen bestätigt. Die Pfähle hatten nicht gleichmäßig avancirt; die in der Mitte waren am schnellsten vorgerückt und zwar um 70 Meter, und dies Maß nahm gradweise bis zum Rande auf einige Meter ab. Die grade Linie war demnach in einen Bogen verwandelt, dessen Spitze in der Mittelmoräne lag.

Die Intensität des oberflächlichen Abschmelzens auf den verschiedenen Gletscherpunkten konnte nach dem Maße

des Hervorstehens der einzelnen Pfähle abgeschätzt werden. Die Pfähle am Rande standen nur sehr wenig hervor, der nächste in der unteren Linie sogar durchaus nicht; die folgenden erhoben sich um einen halben bis ganzen Fuß. Auf der Mitte des Lauteraargletschers, die am erhabensten und wie es schien, am ersten von Schnee entblößt gewesen war, erhoben sich die Pfähle am meisten und einige waren nahe am Fallen. In der Vertiefung längs der Mittelmoräne ragten sie kaum einen Schuh hervor.

Man könnte einwerfen, daß diese Verschiedenheit nur zufällig sei, daß die Löcher nothwendig sich mit Wasser füllen mußten, und daß demnach die Pfähle, welche zufällig locker von den Steinen gehalten wurden, ihrer geringeren Schwere wegen sich erheben mußten. Allein selbst wenn man zugibt, daß die Pfähle, welche dem Falle nahe waren, sich auf diese Weise erhoben hätten, so ist dennoch zu bemerken, daß, unter den feststeckenden, die an dem Rande befindlichen Pfähle, wo die Bewegung am langsamsten ist, und die mit Schnee bedeckten noch am tiefsten stacken. Ja, auf dem noch gänzlich verschneiten Finsteraararme war kein einziger Pfahl sichtbar. Muß man daraus nicht schließen, daß die Abnahme der Oberfläche in der Gletschermitte, wo die Bewegung am schnellsten ist, auch am bedeutendsten ist, bedeutender als an den Rändern, und daß die Abnahme durch die Schneedecke verhindert wird? Agassiz wird in seinem Werke diese Thatsachen auseinandersetzen, ich begnüge mich hier die Naturforscher einstweilen darauf aufmerksam zu machen.

Eine nicht weniger wichtige Frage, als die Bewegung, ist die über die Niveauveränderungen, welche die Gletscherfläche erleidet. Bläht sich der Gletscher periodisch auf, oder bleibt sein Niveau stets dasselbe? Das Querband wurde

aufs Neue nivellirt, und sicher im günstigsten Augenblicke; denn da der Schnee eben erst weggegangen war, so konnte seither das Niveau sich nicht wesentlich geändert haben. Das ungünstige Terrain erheischte die größte Sorgfalt in der schwierigen Operation, und gewiß konnte Niemand besser und genauer sich seiner Aufgabe entledigen, als Wild gethan.

Einige Theile des Lauteraargletschers haben sich bedeutend erhoben, andere sich gesenkt, andere sind gleich geblieben. Im Ganzen hat sich der Gletscher bedeutend aufgebläht, und die Theile, welche schon im vorigen Jahre die höchsten waren, hatten sich auch am meisten aufgebläht. Man kann aus diesen Thatsachen verschiedene Schlüsse ziehen, und da ich hier keine Gletschertheorie geben will, so überlasse ich einem Jeden, das Resultat selbst zu suchen.

Von den oberhalb des Abschwunges auf dem Finsteraargletscher gemessenen Blöcken konnte nur ein einziger gefunden werden, trotz seiner Höhe von etwa 10 Fuß ragte er nur wenig aus dem Schnee hervor. Er war weit weniger vorgerückt, als die übrigen.

Die dichte Schneedecke hinderte Beobachtungen in den oberen Gegenden; wir mußten uns auf die unteren beschränken. Ueberall, wo der Schnee nur eben verschwunden war, zeigte sich der Gletscher vollkommen glatt und eben, und allmählig bildeten sich Hügel und Löcher aus, so daß er in einigen Wochen ebenso bucklich wie vorher aussah.

Ein Hauptpunkt der Untersuchung war noch das Verhältniß der Bewegung zur Neigung des Bodens. Geschickte Physiker hatten behauptet, daß das Eis auf geneigten Flächen von 5—2 je nur einen Grad sich fortbewege, und diese Behauptung mußte durch die Erfahrung verifizirt werden.

Agassiz erzählt in dem Bulletin der naturforschenden Gesellschaft von Neuchatel folgendermaßen seine Versuche:

„Professor Hopkins von Cambridge hat Kisten ohne Boden mit Eisstücken bis über den Rand angefüllt und dieselben auf verschieden geneigte Flächen gestellt. Sie rückten langsam und gleichmäßig selbst noch bei 1 Grad Neigung vor, und Hr. Hopkins hat aus seinen Versuchen geschlossen, daß ein Gletscher, den die Erdwärme vom Boden lößt, auf dieselbe Weise fortrücken muß; — er erklärt sich demnach für die Bewegung durch Gleiten. Agassiz hat auf dem Aargletscher diese Versuche wiederholt; aber statt Eisstücke nahm er große Eisblöcke von 50 — 100 Pfund Gewicht, die er auf Granitplatten und auf Rasen von verschiedener Neigung stellte. In den ersten Stunden rückten diese Blöcke langsam und gleichmäßig fort, aber nach einiger Zeit hörte diese Bewegung auf; sie schmolzen unten ab ohne fortzurücken. Agassiz schließt hieraus, daß die Bewegung nur so lange dauere, bis das Eis in Folge der Schmelzung ganz vollkommen sich in die Form des Bodens gleichsam eingegossen, ihn abgeplatscht hat, daß sie aber nachher aufhört. Da Hopkins mit Eisstücken experimentirte, die durch das Abschmelzen beständig rutschten, so mußte auch die ganze Masse fortrutschen. Der Gletscher aber ist keine incohärente Masse unzusammenhängender Stücke, und demnach kann der Hopkins'sche Versuch nicht auf ihn angewandt werden. Zudem übertraf die Mächtigkeit der abgeschmolzenen Eisschicht in allen Agassiz'schen Versuchen die Länge des zurückgelegten Weges, und wenn man dies auf den Gletscher anwenden wollte, so müßten mehr als 200 Fuß jährlich abschmelzen, der ganze Gletscher mithin in ein Paar Jahren verschwinden. Zudem kann man diese

Bewegung nicht ein Gleiten nennen, da dieses eine beschleunigte Bewegung voraussetzt."

Noch andere Versuche über den Einfluß verschiedener Körper auf die Schmelzung der Gletscherfläche wurden gemacht. Wir bereiteten Stoffe von verschiedener Farbe, roth, weiß und schwarz, auf dem Gletscher aus, und nach einigen Stunden bemerkte man meist einen Unterschied von 3 bis 4 Centimeter Höhe zwischen den bedeckten und unbedeckten Stellen. Schlamm und fester Körper, wie z. B. Bretter, hatten dieselbe Wirkung, und man darf daraus schließen, daß ein Dach über den Gletscher denselben wesentlich erhalten und seine Zunahme befördern würde. Stücke Zeug, gehörig befestigt, würden eben so gut Tische bilden, als die großen Steine; das Heu, welches man auf dem Gletscher ließ, lag nach einigen Tagen auf einer kleinen Eissäule.

Die Thermometrographen, welche wir im vorigen Jahre im Eise gelassen, konnten nicht hervorgezogen werden. Wir hatten sogar die größte Mühe den Ort, wo sie stacken, zu finden, so dicht war die Schneedecke. Später, gegen Ende Septembers, schickten wir Hans Währen nach dem Hotel, um die Fortschritte der Schmelzung zu beobachten. Der Schnee war kaum dort weggegangen und alle Bohrlöcher, mit Ausnahme eines einzigen, worin Heu stack, mit Eis gefüllt. Die Gletscher werden somit im Jahre 1844 bedeutend vorrücken; einmal weil der Schnee des Winters 1842—43 nicht vollständig schmelzen konnte, und dann, weil noch im letzten Winter ungemein viel Schnee fiel.

Während der ganzen Dauer unseres Aufenthaltes machte ich vergleichende Temperaturbeobachtungen. Wenn ich bei heiterem Himmel einen Thermometrographen in der Nähe des Pavillon's auf dem Felsen und einen andern auf dem Gletscher aufstellte, so zeigte der letztere stets eine nie-

derere Temperatur, obgleich der Felsen etwa 100 Meter höher war, als der Gletscher; man muß dies der nächtlichen Wärmestrahlung zuschreiben, die auf dem Eise weit bedeutender ist, als auf Felsen.

Nachdem ich diese Versuche während einer Reihe von Tagen wiederholt, wollte ich auch sehen, wie sich vergleichungsweise das Minimum der Lufttemperatur zu der des Schnees in größeren Höhen verhalte. Ich trug meine Thermometrographen auf den Gipfel des Ewigschneehorns, wo ich den einen im Schatten und gegen den Wind geschützt an einem Felsen aufstellte, während ich den andern in $1^m,80$ Tiefe in den Schnee steckte und das Loch gut zuschüttete. Nach 5 Tagen zeigte der Thermometrograph in der Luft — $4^o,4$, der im Schnee — 0,2.

Bei diesem Ausfluge, den ich mit den Herren Dollfuß machte, bemerkte ich mit Interesse, wie sehr die Alpenpflanzen sich der Witterung anzuschmiegen wissen. Wir standen in der letzten Hälfte Augusts, und nichts desto weniger war der Sommer so weit zurück, daß der Schnee kaum von den Gehängen der Berge weggegangen war. Dieselben Pflanzen, welche ich vor zwei Monaten auf den Rundhöckern der Grimsel gesammelt hatte, die Alpenaurikel (**Primula viscosa**) die stengellose Entian (**Gentiana acaulis**) und das Berggeum (**Geum montanum**) fand sich auch hier. Die Soldanelle, welche wirklich in den Alpen das Schneeglöckchen ersetzt, erhebt sich nicht so hoch; sie steigt höchstens bis zu 2500 Meter. Es gibt Pflanzen, die eine sehr genaue Höhengrenze haben, während andere in weiterem Gebiete überall der Sonne folgen.

Bei einem anderen Ausfluge, den ich in Gesellschaft der Herren Dollfuß nach dem Rothhorn machte, konnte ich diese Beobachtungen bestätigen. Das Rothhorn des Aar-

gletschers (es gibt bekanntlich sehr viele Rothhörner), ist eine schöne Pyramide, die sich gerade über dem Pavillon erhebt; wie hätten wir wochenlang am Fuße wohnen können, ohne hinaufzusteigen? An seinen Gehängen ist die obere Grenze der Schliffflächen außerordentlich deutlich, und aus diesem Grunde schlug ich meinen Begleitern den Ausflug vor. Am andern Morgen setzten wir uns mit Jaun und Bannholzer in Marsch. Beide kannten den Berg so wenig als wir, denn noch Niemand hatte ihn bestiegen; nichts desto weniger ging Alles gut; mit Ausnahme einer beschwerlichen, steilen Rinne, die wie ein Kamin erklettert werden mußte, trafen wir keine gefährliche Passage. Auf dem Gipfel suchte sich Jeder ein Plätzchen zwischen den Granitplatten, von dem aus er ungestört die Aussicht bewundern konnte. Die Spitze, auf der wir uns befanden, liegt unmittelbar hinter derjenigen, welche sich über den Pavillon erhebt, und ist etwa 100 Meter höher. Ich schätze sie auf 3000 und einige 100 Meter. Es ist ein scharfer Kamm, wie das Ewigschneehorn, das Schreckhorn, der Thierberg und so viele andere, und was sehr bemerkenswerth ist, er besteht durchaus aus Granit. Es ist nicht wunderbar, daß die Gipfel von Gneiß oder Glimmerschiefer, wie Jungfrau und Schreckhorn, scharf und schneidend sind, allein die Graninen Gipfel hielt ich, ihrer compakten Steinart wegen, für weniger schneidend. Hier hatte ich den sprechenden Beweis, daß die Form der Gipfel in den Alpen von dem Gesteine unabhängig ist, daß sie im ganzen Massive dieselbe ist, das Resultat einer ganz allgemeinen ursächlichen Kraft; denn alle Granitkämme in der Umgebung waren eben so scharf, wie der unsrige, so daß man auf den meisten hätte reiten können. Beim Herabsteigen beobachtete ich die Schliffflächen, deren Grenzen ich auf den vertikalen Wänden

einiger Nachbargipfel, wenn auch weniger genau als von unten folgen konnte. Im Allgemeinen sind diese Grenzen im Großen deutlicher.

Die meisten Tage vergingen so in Untersuchungen und Ausflügen, während Wild seinen Messungen oblag. Man kehrte zu den nämlichen Stunden, meist um 6 Uhr, nach der Wohnung zurück, und wenn Alle um den Heerd versammelt waren, so begab man sich zum Schauspiel, wo die Führer die Schauspieler, wir das Publikum bildeten. Unser Pavillon war nämlich auf der linken Gletscherseite auf einem Vorsprunge erbaut, der nach Westen einen senkrechten Absturz hatte, an dessen Fuß, zwischen Fels und Eis, ein kleiner See lag. Auf dem Gipfel lagen ungeheure Felsblöcke, welche die Führer mit Hebeln und Stangen aufrichteten und in den See stürzten; wir von der andern Seite betrachteten das Schauspiel, Wild war Regisseur. Je größer der Block war, den man hinabstürzte, desto lebhafter war der Beifall, und wenn er gar in kühnem Sprunge mitten in den See plumpte, oder an den Felswänden durch sein Anschlagen große Felsstücke mitriß, so wollte der Jubel gar kein Ende nehmen. So kann die Alpenluft die ernsthaftesten Leute in Kinder umwandeln!

Wir verließen den Gletscher, sobald Wild seine Messungen vollendet hatte, denn der Schnee am **Hôtel des Neuchâtelois** schien nicht schmelzen zu wollen, und wir mußten somit unsere Thermometrographen im Eise lassen, woraus wir sie hoffentlich im nächsten Jahre werden befreien können.

Ich konnte mich indeß nicht entschließen, bei so schönem Wetter die Alpen zu verlassen, und während meine Freunde nach Hause eilten, schlug ich mit Hans Währen den Weg nach Grindelwald ein, ohne bestimmten Plan, wenn nicht

die geologische Untersuchung der Gegend. Ich hatte erfahren, daß Hr. Brunner, der Wirth von Rosenlaui, von da aus nach Grindelwald über das Eismeer gehen wollte. Ich trug ihm mich als Begleiter an, er nahm es an, und am andern Tage schlugen wir den Weg nach dem Urbachsattel und den dahinter liegenden, noch jungfräulichen Spitzen ein. Ich fand den oberen Arm des Rosenlauigletschers weit kleiner, als ich vermuthet hatte, kaum so breit als den unteren, aber ganz bedeckt mit Trümmern und Schmutz, während der untere durch seine Reinheit sich auszeichnet. Auch hier fand ich die Schichtung sehr bestimmt und konnte ohne Mühe den regelmäßigen Curven der Schichten am Ende folgen. Zwei Wege standen uns hier offen, der eine über den Gletscher seiner Länge nach, der andere längs der steilen Abstürze über die Kämme hin. Beide boten Schwierigkeiten; im ersten Falle mußte man eine Art Eissturz, ähnlich demjenigen des Rhonegletschers, erklimmen, im andern drohte eine sehr gefährliche Stelle etwa in der Mitte Weges, die den Gemsjägern unter dem Namen des bösen Trittes bekannt ist. Wir entschieden uns für den Weg über das Eis, der, mit Ausnahme des Sturzes, sehr leicht schien und in gerader Richtung zum Sattel führte. Ich habe, wie alle Aelpler, eine Art Widerwillen gegen den Kalk, der unter einem falschen Scheine von Festigkeit weit mehr Gefahren birgt, als alle Granit- oder Gneißgebirge. Während beinahe einer Stunde stiegen wir längs der Abstürze des rechten Ufers auf einer zwischen Fels und Moräne ausgebreiteten Schneeschicht hinan, die wahrscheinlich in besseren Jahren nicht liegen bleibt, diesmal aber uns den Weg sehr erleichterte. Die Moräne ist sehr mächtig, besonders am Gletscherende, und sehr zusammenhängend; sie gleicht einem ungeheuren Wall mit sehr steilen

Wänden; gegen den Sattel hin wird sie allmählig schmaler und kleiner, was anzuzeigen scheint, daß der Gletscher unten langsamer vorrückt, als oben.

Um 8 Uhr kamen wir auf dem scharfen, aus umherliegenden Trümmern gebildeten Kamme an, der das Rosenlaui- von dem Urbachthale trennt und den Namen des weiten Sattels führt. Auf der Urbacherseite des Sattels findet man am Fuße des, wie ein gewaltiger Pfeiler sich erhebenden Stellihorn die Contactsgrenzen zwischen Kalk und Gneiß, und während Brunner hier einige seltene Alpenpflanzen, unter andern die **Artemisia spicata** sammelte, untersuchte ich die Modificationen, welche die beiden Felsarten in ihren Berührungspunkten erlitten haben. Der Gneiß, welcher die Schärfe des Kammes bildet, ist ganz derselbe wie auf dem Ewigschneehorn, nur etwas mehr splitternd. In unmittelbarer Berührung mit dem Gneiß steht ein sehr harter kristallinischer Kalkstein, etwa ein Meter mächtig, der durch sein körniges Ansehen sehr leicht zu erkennen ist. Ueber diesem kristallinischen Kalkstein findet sich eine 2—3 Meter dicke Schicht schwarzen Kalkes mit zahlreichen Quarzadern, die offenbar metamorphosirt ist. Oberhalb dieser Schicht liegen die mächtigen Massen grauen homogenen Kalkes, welcher die steilen Wände des Stellihorns, des Wetterhornes und der Engelhörner bildet. Auf dem Gipfel des Stellihornes tritt wieder Gneiß auf, wie Escher bestätigt hat, so daß der Kalk im Gneiß, nicht der Gneiß im Kalk eingeschlossen ist.*) Das Stellihorn erhebt sich gleich einer

*) Escher hat in seiner Abhandlung über die Contaktverhältnisse in den Alpen eine Ansicht dieser merkwürdigen Gegend gegeben. Siehe: Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 3. Band.

ungeheuren Säule mit so furchtbar steilen Wänden, daß ich kaum begreifen konnte, wie mein Freund hinaufgekommen war, und später gestand er mir, daß die Ersteigung sehr gefährlich war.

Es handelte sich nun darum, einen Weg nach dem Sattel des Ewigschneehornes und dem Unteraargletscher zu finden. Oestlich, zu unsern Füßen, lag der ganz mit Schnee bedeckte Ränffergletscher, über welchen, nach den Karten und den wenigen Angaben der Hirten, der gerade Weg führen mußte. Indeß konnte man sich leicht auf diesen Schneefeldern verirren. Südlich vor uns erhob sich das Tossenhorn wie eine Scheidemauer zwischen Rosenlaui und Ränffergletscher, und da die steilen Wände dieser Spitze ersteigbar schienen, so beschlossen wir, soweit als möglich auf der Schneide des Kammes hinanzusteigen. Die steilen Gehänge hatten für uns nichts Abschreckendes mehr, ein zollbreiter Vorsprung bot uns eben so viel Sicherheit, als eine breite Platte. Wir stiegen so längs des Kammes bis zu einem mit Schnee erfüllten Einschnitt empor, wo wir unsere Richtung verließen, um den Gipfel des Tossenhornes zu umgehen. Der Schnee war außerordentlich weich, der Marsch ermüdend, und nach zwei Stunden erst kamen wir an den Rand eines vertikalen Absturzes, der westlich an das Tossenhorn sich anschloß. Ein weites Schneefeld, der Ränfferfirn, dehnte sich hier vor uns aus, und wir brauchten voraussichtlich noch mehrere Stunden, um dieses zu durchmessen. Allein dann hätten wir noch eben so viel Zeit wenigstens gebraucht, um hinter dem Ränfferhorn und dem hangenden Horne auch über den Gaulifirn nach dem Ewigschneehornsattel zu gelangen. Im glücklichsten Falle hätten wir diesen nicht vor 6 Uhr Abends erreicht — wir beschlossen, die Sache aufzugeben, zumal da uns nichts Besonderes dort-

hin rief. Um den Tag aber zu benutzen, wollten wir die Ersteigung des Tossenhornes versuchen, dessen Felspyramide wie eine Insel aus dem Eismeere auftaucht. Ich schweige von den Schwierigkeiten, die wir hier trafen; steile Schneegehänge, Bergschründe, schmale Felsrücken und Abstürze wiederholen sich hier wie überall. In einer Stunde waren wir auf dem Gipfel, und kaum angelangt, wünschten wir uns Glück zu unserem Entschlusse. Nichts Schöneres konnten wir finden, als dies herrliche Panorama, das sich vor unsern Augen entrollte. Die Aussicht vom Tossenhorne aus läßt sich mit der des Ewigschneehornes vergleichen. Im Süden hat man die majestätischen Hochgipfel, die collossalen Pyramiden der Wetterhörner, die in langer Linie sich aneinander reihen, auf der andern Seite, westlich und nördlich, die grünen Ketten der Voralpen. Rosenlaui lag zu unsern Füßen, und Brunner richtete besonders dorthin seine Blicke. Er suchte sein Haus in diesem Gewirre von Felsen, Tannen und Wasserfällen, und jauchzte bei dem Gedanken, daß die Seinigen uns von dort aus erblicken könnten. Ich betrachtete lieber die Wetterhörner. Ich wußte schon von dem Schreckhorn und dem Ewigschneehorn her, daß sie aus mehreren Spitzen bestehen und daß der über der Scheidegg ragende Stock, den man das große Wetterhorn nennt, nur der erste Gipfel in der Reihe ist. Allein so, wie man sie vom Gipfel des Tossenhornes aus erblickt, hatte ich sie noch nie gesehen, und es mag wohl keinen andern Punkt geben, von dem aus man zu gleicher Zeit die drei Gipfel unterscheiden könnte. Wenn man von Meyringen aus nach Rosenlaui geht, so sieht man von dem Punkte aus, wo der Gletscher zum ersten Male vortritt, eine große dreieckige Spitze im Hintergrunde, welche die Führer das Wetterhorn nennen. Die Vorberge verdecken diese Pyramide, aber in

Rosenlaui zeigt man eine andere, die weit spitzer scheint, und nennt sie ebenfalls Wetterhorn. Zwischen diesen beiden Pyramiden aber liegt noch eine dritte Spitze, welche man von keinem Punkte aus sieht; sie hat eine kuppelförmige Gestalt. Um sie künftig unterscheiden zu können, schlage ich vor, die hinterste Pyramide, die man zuerst beim Ansteigen von Rosenlaui sieht, Rosenhorn, die mittlere Kuppel Mittelhorn, die vordere Spitze, die zunächst der Scheidegg steht, Wetterhorn zu nennen. *) Vor dieser letzteren finden sich noch einige kleinere, aus Kalk bestehende Spitzen, welche die direkte Fortsetzung der auf dem linken Ufer des Rosenlauigletschers befindlichen Kette der Wellhörner sind, und zu welchen auch das, von der Scheidegg aus sichtbare gehört. Die drei großen Hörner bestehen aus Gneiß, und die Grenze zwischen Kalk und Gneiß findet sich am nördlichen Fuße des wahren Wetterhornes; der Bergschrund ist am deutlichsten an diesem und dem Mittelhorn.

Ungeheure Schneefelder steigen von diesem collossalen Walle der Wetterhörner nach den Firnen und Gletschern von Rosenlaui und Ränffer hinab, und ihre Oberfläche ist so leicht gewellt und die Neigung so schwach, daß es fast scheint, als wisse die Masse nicht, nach welcher Seite sie sich ergießen solle. Indeß erhält doch der Rosenlauigletscher die größten Zuflüsse.

Der Gipfel des Tossenhornes, dessen Höhe ich auf 3000 und einige 100 Meter schätze, besteht aus einem scharfen

*) Von allen Punkten der Schweizerebene, die westlich von Biel aus liegen, wie Bern, Neuchatel, Chaumont rc. sieht man nur das letztere, das Wetterhorn, welches die beiden andern, Rosenhorn und Mittelhorn, verdeckt; von Solothurn, dem Weißenstein und den östlichen Punkten aus unterscheidet man die drei Spitzen.

zertrümmerten Gneißkamme. Etwa zehn Meter unter der Spitze findet sich eine nach Westen, gegen das Urbachthal hin einfallende fußdicke Schicht von kristallinischem weißem Kalk, wahrem Marmor, der seiner Richtung nach die Fortsetzung der Kalkkeile von Urbach bildet. Eine andere Erklärung dieser Anomalie scheint mir kaum möglich. Ich suchte vergebens Stücke von einiger Größe in dem Gange; der Marmor war ganz in Fragmente von einem, höchstens zwei Fuß Länge zerspalten. Die Metamorphose, welche der Kalk sichtlich durch den Kontakt mit dem Gneiß erlitten hat, da er in Marmor gewandelt ist, erklärt sich zwar hinlänglich durch seine Einkeilung; indeß darf man doch auch auf diesen Kontakt kein zu großes Gewicht legen, da er nicht allemal nothwendige Bedingung der Metamorphose ist. Den Beweis hiervon fand ich in einem zweiten Kalkkeil von etwa drei Meter Dicke, der sich etwa eine Viertelstunde unterhalb des Gipfels findet, und ganz die bläuliche Farbe und die homogene Masse der Umgegend von Rosenlaui beibehalten hat, obgleich er unmittelbar auf dem Gneiß ruht. Beide Gesteine hängen so wenig zusammen, daß man glauben könnte, man hätte den Kalk nur so auf dem Gneiß hingelegt.

Um nicht denselben Weg zurückzumachen, schlug ich meinem Reisegefährten vor, über die östlichen Gehänge ins Urbachthal hinabzusteigen. Die große Schneemasse, welche den Ränffergletscher deckte, mußte diesen Weg sehr erleichtern, da wir über die Gehänge hinabgleiten konnten, und da der Schnee sehr weich war, so rollte er gleich Lawinen vor unsern Füßen her und mäßigte so die Schnelligkeit der Bewegung. Wir glitten sorglos hinab, ohne an den Bergschrund zu denken; Brunner sauste mit Windes Schnelligkeit vor uns her, als er plötzlich verschwand. Sein Führer,

der ihm zur Seite glitt, hatte kaum Zeit, sich am Rande des Schrundes einzuhalten, und in seiner Verzweiflung uns zu Hülfe zu rufen. Sein Herr lag wirklich im Bergschrund; der Hut rollte auf der andern Seite über den Schnee hinab. Ehe wir indeß über die Art, den Verunglückten zu retten, uns berathen konnten, hörten wir ihn rufen, und in einem Augenblicke sahen wir ihn gegenüber auf der andern Seite des Schrundes sich hervorarbeiten. Die große Schneemenge, die er vor sich hertrieb, hatte ihn gerettet, indem sie eine Brücke über den Bergschrund gebildet hatte, der hier glücklicherweise nur einige Fuß breit war. Wir lachten, als die Gefahr vorüber war, herzlich über das Unglück, und Brunner sagte später bei jedem schönen Punkte, wo wir uns anhielten: „hier ist's schöner, als im Bergschrund!"

Wir setzten unser Gleiten mit etwas mehr Vorsicht bis zur Höhe des Sattels fort und legten so in wenig Minuten einen Weg zurück, der uns beim Ansteigen mehrere Stunden gekostet hatte. Etwas unter dem Sattel fanden wir die ersten Sennhütten inmitten ziemlich reicher Weiden, die aber wenig geschätzt sind, weil man nur sehr schwer zu ihnen gelangen kann. Der Weg von hier in das Urbachthal ist der steilste und ermüdendste Geißpfad, den ich in den Alpen kenne. Wenn es gilt, eine steile Spitze hinabzuklimmen, so findet man alle Hindernisse in der Ordnung und denkt einzig daran, sie zu überwinden; allein sobald es heißt, man finde da einen Weg, so gibt man weniger Acht und kann dadurch die größte Gefahr laufen. Dazu kommen nun noch die vielen Bäche, Moräste, Tümpel und Alpenrosenbüsche, die man alle Augenblicke durchkreuzen muß. — Müde und zerschlagen langten wir am Fuße dieser etwa 2000 Meter hohen Gehänge im Urbach-

thale an. Wie wohl that uns der sammtene Rasen, der die Gründe dieses Thales bekleidet! Mit Anbruch der Nacht langten wir an der Herberge von Imgrund an, wo wir übernachteten, und am andern Morgen kehrten wir nach Rosenlaui über Geißholz zu der ängstlich harrenden Familie meines Begleiters zurück.

Noch an demselben Tage bestieg ich das Faulhorn, hauptsächlich in der Absicht den Blaugletscher zu sehen, auf dem Martins und Bravais so interessante Untersuchungen gemacht haben. Ich wollte die Bedingungen untersuchen, unter welchen sich dieser kleine Gletscher ohne Firn bildet. Allein im Wirthshause des Faulhorns sagte man mir, der Gletscher sei so sehr mit Schnee bedeckt, daß man in diesem Jahre noch kein Eis gesehen habe. Ich wurde für diese getäuschte Erwartung durch die herrlichste Aussicht entschädigt. Die Faulhorn-Aussicht am Abend ist vielleicht die schönste in den Alpen; auf dem kleinen See bilden sich leichte Nebel, die in tausend Farben spielen und die Gegend in ungewohntem Lichte erscheinen lassen. Jeder Augenblick bietet ein neues Panorama; bald bewundert man hier die Alpenkolosse, bald dort den grünen Spiegel des Brienzersee's. Mag ich nun besonders glücklich gewesen sein, — soviel kann ich versichern, daß ich den Liebhabern der schönen Gegenden keine schönere zu rathen wüßte.

Vom Faulhorn aus stieg ich nach Grindelwald hinab. Auch diesmal hatte ich nicht das Glück, Hrn. Ziegler zu treffen, der mit so viel Gefälligkeit gegen Agassiz seine Messungen der Gletscherbewegung fortsetzte. Da es noch sehr frühe war, so entschloß ich mich, in Erwartung seiner Rückkehr, das Eismeer zu besuchen, das ich seit 1840 nicht gesehen hatte, besonders um die Moränen und ihre Anordnung zu beaugenscheinigen, und die verschiedenen Gesteine

kennen zu lernen, die sie führen. Die beiden Mittelmoränen, welche unten sehr breit und fast über den ganzen Gletscher zerstreut sind, wurden oben weit schmaler und nahmen, je höher ich stieg, desto mehr auch die Gestalt steiler Kämme an. Ich fand namentlich zwei verschiedene Arten von Gneiß; die eine mehr schiefrig, ganz dem vom Schreckhorne ähnlich, während der andere sehr hell ist, große Kristalle hat und leicht mit Granit verwechselt werden kann. Ersterer kommt von der Strahleck, letzterer vom Zäsenberg. Ich hatte so nach der Untersuchung der Moränen die Ueberzeugung gewonnen, daß im ganzen Becken von Grindelwald kein Granit vorkommt. Ich lege auf diese Thatsache um so mehr Gewicht, als sie meine oben ausgesprochene Meinung bestätigt, wonach ich behauptete, daß der wahre Granit des Finsteraarhornmassivs sich außerhalb der Hochgipfel finde. Da nun weder in dem Bereiche des oberen Gletschers, noch auch im Lauterbrunnenthale Granit vorkommt, so können die auf dem rechten Aarufer bei der Brücke von Interlacken gelegenen Granitblöcke, welche gerade der Oeffnung des Lauterbrunnthales gegenüber liegen, nicht von diesem, sondern müssen aus dem Aarthale stammen. Im Hintergrunde des Eismeeres endet die eine Mittelmoräne plötzlich am Fuße der Strahleck, ohne mit einer Felsenrinne am Berge in Verbindung zu stehen, während die andere, weit geringere, sich weithin über die steilen Gehänge des Gletschers verfolgen läßt. Es ist schwer, eine solche Anomalie zu erklären. Vielleicht hängt sie von einem plötzlichen Anwachsen des Gletschers ab, welches die Trümmerrinne, die früher die Blöcke lieferte, zudeckte. Wenn dereinst die Rinnen wieder aufgedeckt werden und neue Trümmer liefern wird, so muß man in

der Moräne eine Unterbrechung wahrnehmen, die mit der Zeit der Bedeckung in Verhältniß stehen wird.

Die angenehmste Ueberraschung krönte diesen letzten Tag meiner Alpenreisen. Während ich die Moränen und den Zusammenfluß der Gletscher am Fuße des Jäsenberges untersuchte, sah ich einen Zug Reisenden, der auf die Hütte des Hirtes los ging. Ich glaube, es sind Frauenzimmer dabei, sagte mein Führer. Jetzt Frauenzimmer auf dem Gletscher? Ihr irrt Euch, Hans! Wir gingen ihnen indeß entgegen. Mit freudigem Erstaunen erkannte ich Hr. und Frau K. von Straßburg, dieselben, welche im vorigen Jahre das Ewigschneehorn erstiegen hatten. Diesmal waren sie von ihren Kindern begleitet, welche sie bei Zeiten in die Schönheiten der Alpen einweihen wollten. Von diesem Augenblicke an entsagte ich dem Gletscherstudium, ward einfacher Tourist und genoß als solcher das Vergnügen, welches eine Alpenreise stets in liebenswürdiger Gesellschaft gewährt.

Flora

von Rosenlaui bis zum Reichenbach, nebst den umliegenden Gebirgen: Engelhörner, Wildgerst, Ganzen, Tossenshorn etc. nach meines Reisegefährten Brunner Beobachtungen.

PHANEROGAMEN.

Thalictrum aquilegifolium L.
Anemone alpina L.
,, ,, *β sulphurea*.
,, *vernalis* L.
,, *narcissiflora* L.
,, *nemorosa* L., am Reichenbach.
Ranunculus aconitifolius L.
,, *alpestris* L.
,, *glacialis* L. am Tossenhorn.
,, *montanus* W.
Trollius europæus L.
Aquilegia alpina L., am Fusse des Wellhornes.
Delphinium intermedium Ait.
Aconitum lycoctonum L.
,, *napellus* L.
,, *cammarum* Jacq?
Arabis alpina L.
,, *hirsuta* Scop.
,, *bellidifolia* Jacq.
Cardamine alpina W. (bellidifolia Flor. helv.)
,, *resedifolia* L.

Dentaria digitata Lam.
Lunaria rediviva L.
Draba aizoides L.
„ *nivalis* DC. Gaud.
„ *frigida* Saut.
Kernera saxatilis Medik. (*Cochlearia* Lam.)
Thlaspi rotundifolium Gaud. (Iberis. L.)
Biscutella lævigata L.
„ var. β *alpestris* W. et K.
Hutschinsia alpina R. Br. (*Lepidium* L.)
Helianthemum vulgare Gærtn.
„ *œlandicum* Wahl.
Viola palustris L.
„ *hirta* L. Rosenlaui.
„ *pumila* DC.
„ *montana* DC.
„ *biflora* L.
„ *calcarata* L.
„ *cenisia* L.
Parnassia palustris L.
Polygala amara L.
„ *vulgaris* L., Rosenlaui.
„ *chamæbuxus* L.
Gypsophila repens L
Dianthus sylvestris Wulf. Rosenlaui.
Silene acaulis L.
„ *rupestris* L.
„ *nutans* L. Rosenlaui.
Arenaria cilitata L.
„ *verna* L. Rosenlaui.
„ *polygonoides* Wulf.
Cherleria sedoides L.
Cerastium latifolium L.
„ *arvense* L. β *strictum*.
Linum montanum Schl.
„ *catharticum* L.
Hypericum quadrangulare L.
Geranium sylvaticum L.

Digitized by Google

***Rhamnus pumila* L.**
***Trifolium alpinum* L.**
„ *badium* Schreb.
„ *agrarium* L.
***Lotus corniculatus* L.**
***Phaca frigida* L.**
„ *australis* L.
„ *astragalina* DC.
Oxytropis campestris DC.
„ *montana* DC.
Hippocrepis comosa L.
Hedysarum obscurum L.
Onobrychis sativa Lam. β *montana* DC.
Dryas octopetala L.
Geum rivale L.
„ *montanum* L.
„ *reptans* L.
Tormentilla erecta L. Rosenlaui.
Potentilla grandiflora L.
„ *aurea* L. (P. Halleri *Ser.*)
„ *salisburgensis* Hænk. (*P. aurea* Sm.)
„ *verna* L. var. *serotina.*
Alchemilla alpina L.
„ „ *pentaphylea* L.
Epilobium angustifolium L.
„ *Dodonæi* Vill.
„ *alpestre* Reich.
„ *alpinum* L.
· ***Sedum atratum* L.**
***Sempervivum montanum* L.**
***Saxifraga cotyledon* L.**
„ *aizoon* Jacq.
„ *cæsia* L.
„ *oppositifolia* L.
„ *aspera* L.
„ *autumnalis* L. Rosenlaui.
„ *stellaris* L.
„ *cuneifolia* L.

Digitized by Google

Saxifraga muscoides! Wulf.
„ *exarata* Vill. *S. cæspitosa* Gaud.
„ *androsacea* L. Faulhorn.
„ *rotundifolia* L.
Chrysosplenium alternifolium L.
Astrantia minor L.
„ *major* L.
Pimpinella magna L. β rosea.
Bupleurum ranunculoides L.
Athamantha libanotis L.
„ *cretensis* L.
Meum mutellina Gærtn.
Gaya simplex Gaud.
Laserpitium silex L.
„ *Halleri* All.
„ *latifolium* L.
Galium helveticum Weig.
Asperula taurina L.
Valeriana dioica L.
„ *tripteris* L.
„ *montana* L.
Scabiosa columbaria L.
„ *lucida* Vill.
Cacalia albifrons L.
„ *alpina* L.
Homogyne alpina Cass. (*Tussilago* L.)
Petasites albus Gærtn. (*Tussilago* L.)
„ *niveus* Baumg. (*Tussilago* L.)
Tussilago farfara L. Rosenlaui.
Aster alpinus L.
Bellidiastrum Michelii Cass. (*Doronicum bellidiastr.* L.)
Erigeron acris L.
„ *glabratus* Hopp.
„ *alpinus* L.
„ *uniflorus* L.
Solidago virga-aurea L. (var. *alpestris* et *pumila*).
Gnaphalium carpathicum Wahl. (G. alpinum *Gaud*).

Gnaphalium norwegicum Günn.
,, *supinum* L.
,, *leontopodium* Scop.
Achillæa macrophylla L.
,, *moschata* L.
,, *nana* L., Ganzen.
Chrysanthemum alpinum L.
,, *atratum* Gaud.
,, *Halleri* Sut.
Arnica doronicum Jacq. Ganzen.
,, *Clusii*. Tossenhorn.
,, *scorpioides* L.
,, *montana* L.
Senecio doronicum L.
Cineraria alpina L.
Centaurea scabiosa L.
,, *montana* L.
,, *phrygia* Gaud. (*nervosa* W.)
Apargia alpina W.
Hypocharis uniflora Vill.
Crepis blattarioides Vill.
,, *grandiflora* Tausch.
,, *aurea* Tausch. (*Hieracium* L.)
Hieracium alpinum L.
,, *angustifolium* Hopp.
,, *aurantiacum* L.
,, *staticefolium* Vill.
,, *villosum* L.
,, *murorum* L.
Phyteuma hemisphæricum L.
,, *orbiculare* L.
,, *betonicæfolium* Vill.
,, *spicatum* L.
Campanula pusilla Hænk.
,, *linifolia* DC.
,, *rhomboidalis* L.
,, *cenisia* L. Wildgerst.

Campanula thyrsoidea L.
„ *barbata* L.
Vaccinium Vitis-idæa L.
Erica herbacea L., Reichenbach.
Azalea procumbens L.
Rhododendron ferrugineum L.
„ *hirsutum* L.
Empetrum nigrum L.
Pyrola rotundifolia L.
„ *uniflora* L.
„ *secunda* L.
„ *minor* L.
Gentiana lutea L., Schwarzwald.
„ *purpurea* L.
„ *asclepiadea* L.
„ *acaulis* L.
„ β *alpina* Vill.
„ γ *frigida*.
„ *bavarica* L.
„ *brachyphylla* Vill.
„ *verna* L.
„ *nivalis* L.
„ *campestris* L., Rosenlaui.
„ *glacialis* Thom., Ganzen.
Myosotis alpestris Schm.
Digitalis media Roth.
Linaria alpina Mill.
Erinus alpinus L.
Veronica alpina L.
„ *bellidioides* L.
„ *saxatilis* L.
Tozzia alpina L., Schwarzwald.
Melampygrum silvaticum L. (var. *alpestris*).
Pedicularis rostrata L.
„ *verticillata* L.
„ *versicolor* Wahlg.
„ *foliosa* L.

Pedicularis tuberosa L.
Bartsia alpina L.
Euphrasia alpina DC.
„ *minima* Schl.
Calamintha alpina Lam. (*Thymus* L.)
Stachys alpina L.
Prunella grandiflora L.
Ajuga reptans L.
„ *β, alpina* Vill.
„ *pyramidalis* L.
Pinguicula vulgaris L.
„ *alpina* L.
Lysimachia nemorum L. Rosenlaui.
Androsace helvetica L.
„ *pubescens* DC. (A. alpina *Gaud*).
„ *alpina* Lam. (A. pennina *Gaud*).
„ *chamæjasme* Host.
Primula auricula L.
„ *elatior* L. Rosenlaui.
„ *viscosa* Gaud. (*villosa* Jacq.)
„ *β cuneifolia.*
„ *farinosa* L. Rosenlaui.
Soldanella alpina L.
„ *Clusii* Schm.
Globularia cordifolia L.
„ *nudicaulis* L.
„ *vulgaris* L., Reichenbach.
Plantago alpina L.
„ *montana* Lam.
Polygonum viviparum L.
„ *bistorta* L.
Rumex alpinus L.
Oxyria digyna Camp. (*Rumex* L.)
Thesium alpinum L.
Euphorbia Cyparissias L.
Salix grandifolia Ser.
„ *hastata* L.

Salix retusa L.
„ *reticulata* L.
„ *herbacea* L.
Orchis maculata L.
„ *pyramidalis* L.
„ *conopsea* L.
„ *odoratissima* L.
„ *albida* Scop. } (*Satyrium* L.)
„ *viridis* Sw. }
Nigritella angustifolia Rich. (Satyrium nigrium L.)
„ *suaveolens* Koch. *Orchis* Vill.
Ophrys alpina L. Wildgerst.
Listera ovata R. Br. (*Ophrys* L.)
„ *cordata* R. Br (*Ophrys* L.)
Corallorhiza Halleri Rich. (*Ophrys* L.)
Cypripedium calceolus L.
Leucoium vernum L. Reichenbach.
Crocus vernus All. Rosenlaui.
Paris quadrifolia L.
Convallaria bifolia L.
„ *polygonatum* Rosenlaui.
Lloydia serotina Salisb. (*Anthericum* L.)
Anthericum liliago L.
„ *liliastrum* L.
Ornithogalum fistulosum Ram.
Allium schœnoprasum L.
Tofieldia borealis Wehl. Wellhorn.
„ *glacialis* Gaud. Tossenhorn.
Juncus alpinus Vill.
„ *trifidus* L.
„ *triglumis* L.
„ *Jacquini* L.
Luzula maxima DC.
„ *spadicea* DC.
„ *lutea* DC.
„ *flavescens* Gaud.
„ *campestris* DC.

Luzula nigricans DC.
„ *spicata* DC.
Scirpus cæspitosus L.
Eriophorum Scheuchzeri Hopp.
„ *alpinum* L.
Carex nigra All.
„ *atrata* L.
„ *montana* L.
„ *præcox* L. Reichenbach.
„ *humilis* Leyss.
„ *digitata* L.
„ *glauca* Scop.
„ *frigida* All.
Agrostis alpina Scop.
Avena subspicata Clairv.
„ *versicolor* Vill.
Sesleria cærulea Ard. Rosenlaui.
Poa alpina L.
„ „ *brevifolia* Gaud.
„ „ *vivipara* L.
„ *distichophylla* Gaud.
Festuca Halleri All.
Nardus stricta L.

GRYPTOGAMEN.

Botrychium lunaria L.
Blechnum spicans Sm. Rosenlaui.
Aspidium fragile L.
„ *alpinum* L.
„ *lonchitis* L.
Lycopodium clavatum L.
„ *selago* L.
„ *alpinum* L.
„ *annotinum* L.
Equisetum silvaticum L.
„ *variegatum* Schl.
Lecidea æruginosa Ach.

Peltidea canina Ach.
„ *aphthosa* Ach.
Parmelia centrifuga Ach.
„ *elegans* Ach.
„ *vulpina* Ach.
Cetraria juniperina Ach.
„ *nivalis* Ach.
„ *islandica* Ach.
„ *cucullata* Ach.
Cladonia rangiferina Hoffm.
„ *pyxidata.*
„ *gracilis* Hoffm.
„ *digitata* Flk.
„ *cenothea.*
„ *deformis*
„ *furcata* Schær.

XII.

1844.

Erster Ausflug.

Seit die Gletscher Gegenstand genauerer Untersuchungen geworden sind, haben wir uns bei jedem neuen Aufenthalte auf denselben die Lösung einer speciellen Frage zur Aufgabe gemacht. Das eine Jahr war es die Einwirkung des Gletschers auf den Boden, das andere die Struktur seines Eises, was unsere Aufmerksamkeit vorzüglich beschäftigte. Auch der Aufenthalt im Jahr 1844 sollte der Erforschung einer speciellen Frage gewidmet werden: es war dies das genauere Studium der Gletscherbewegung. Die Messungen der verflossenen Jahre hatten uns gelehrt, daß sich der Aargletscher nicht gleichförmig in seiner ganzen Ausdehnung fortbewege, sondern daß er von der alten Hütte Hugi's an (720 Meter unter dem Hôtel des Neuchâtelois) bis zu seinem unteren Ende in einem abnehmenden Verhältnisse vorrücke. Es zeigte sich nämlich aus unseren Beobachtungen, daß die Bewegung des unteren Gletscherendes zu derjenigen des Hotels und seiner Umgebung sich wie 1 zu 3 verhalte. Der Leser wird sich erinnern, wie wir versucht haben, diese Art des Vorrückens in Verbindung

zu bringen mit der Gestalt der Mittelmoräne, welche sich von oben nach unten in dem Maße immer mehr ausbreitet, als die Bewegung an Geschwindigkeit abnimmt. Einige Beobachter erhielten indeß auf andern Gletschern abweichende Resultate. Es war daher von Wichtigkeit für uns, durch fortgesetzte Beobachtungen auszumitteln, ob das Vorrücken in diesem Jahre dieselben Verhältnisse zeige. Auch mußten unsere täglichen Beobachtungen fortgesetzt werden, um dem Zusammenhang der Bewegung mit dem jeweiligen Zustand der Atmosphäre kennen zu lernen. Endlich setzten wir uns noch vor, die Bewegung der Seitengletscher oder der Gletscher zweiten Ranges zu studieren, da sie bis jetzt noch nicht Gegenstand genauer Messungen geworden waren und zu den sonderbarsten Voraussetzungen Veranlassung gegeben hatten. Dies Alles war genug, um einen Aufenthalt von mehreren Wochen auszufüllen. Herr Dollfuß-Ausset, der schon das letzte Jahr mit uns auf dem Gletscher zugebracht hatte, wollte auch dieses Jahr wieder mit uns hinaufgehen, um diesmal thätigen Antheil an unseren Arbeiten zu nehmen.

Am 1. August kam ich unter furchtbarem Platzregen allein auf der Grimsel an. Agassiz wollte die Versammlung der geologischen Gesellschaft von Frankreich in Chambery besuchen, da die Besprechung der neuen Gletschertheorie, sowie der Resultate der letzten Jahre seine Gegenwart erheischten. Die Beobachtungen, welche er im Vorbeigehen auf den Gletschern der Allée-Blanche und des Ferretthales in Begleitung von Dubois de Montpéreux und Guyot machte, wollen wir später wieder berühren. Auf der Grimsel fand ich die Umgebung des Hospizes noch in Schnee gehüllt, obgleich im Monate Juli das Wetter schön gewesen war.

Ich mußte die Gegenwart des Schnees an solchen Orten, wo wir in dieser Jahreszeit denselben nicht mehr zu sehen gewohnt waren, der Rauhigkeit des vergangenen Winters und Frühlings zuschreiben. Gewöhnlich wird der Aargletscher im Anfang August bis zum Hôtel des Neuchâtelois frei von Schnee. Dieses Jahr bedeckte er den Gletscher noch bis zur Gegend des Pavillon, und beim Abschwung lag er so hoch, daß ich nicht hoffte, ihn im Verlauf des Sommers verschwinden zu sehen.

Ich hatte das Vergnügen, auf der Grimsel Herrn Sanders von Bristol und seinen Neffen anzutreffen. Sie hatten eine Reise in die Schweiz unternommen, um die geologischen Verhältnisse der Alpen und des Jura zu studieren, und waren nun begierig den Schauplatz unserer Beobachtungen zu sehen. Den nächsten Morgen wanderten wir in Begleitung einer zahlreichen Schaar von Touristen aller Nationen nach dem Gletscher. Was wir im vorigen Jahre vorausgesehen hatten *), fand sich nun in der That bestätigt: fast alle Gletscher des Oberlandes waren im Fortschreiten begriffen, eine nothwendige Folge des kalten und regnerischen Sommers 1843 und der großen im Winter gefallenen Schneemasse. Besonders der Aargletscher war bedeutend angewachsen. Er hatte seinen Steinwall vorwärts geschoben, zu beiden Seiten den Rasen aufgeworfen, und in seiner ganzen Umgebung bemerkte man die deutlichen Spuren seiner gewaltsamen Einwirkung. Ich suchte vergebens den großen Granitblock auf, den wir mit einem rothen Kreuze bezeichnet hatten und der noch im

---

*) Seite 525.

letzten Jahre 7,2 Meter weit hinter dem äußersten Ende des Steinwalles lag — er war verschwunden unter den Felstrümmern, welche der Gletscher vor sich hergestoßen hatte. Auf der linken Seite war der Rasen abgeschärft und eine beträchliche Strecke weit aufgewühlt: der Weg vom letzten Jahre war vollständig zerstört und wir gezwungen, uns einen neuen mitten durch den Schutt zu bahnen. Aehnliche Veränderungen waren auf dem rechten Ufer vor sich gegangen, ein Beweis, daß die Zunahme in der ganzen Breite des Gletschers stattgefunden hatte. Auch schien dieser beträchtlich erhöht zu sein und unsere Führer behaupteten, daß sie ihn niemals höher als jetzt gesehen hätten.

Wir fanden die steinerne Hütte, welche wir im letzten Jahre aufgebaut und mit dem Namen des Pavillon getauft hatten, noch aufrecht: sie hatte den Stürmen und Orkanen glücklich getrotzt und nur das Dach hatte ein wenig gelitten. Das Innere war noch mit Schnee und Eis angefüllt und für den Augenblick vollkommen unbewohnbar. Auch die Umgebung des Pavillon war etwas verändert. Der kleine See in dem westlichen Winkel des Vorgebirges, auf dem unser Hüttchen stand, war bedeutend angewachsen und hatte den Zugang zum Pavillon von der Seite des Abschwunges her abgeschnitten.

Am nächsten Morgen benutzten wir, die Herren Sanders und ich, das schöne Wetter, um einen Ausflug zu machen, den ich schon seit langer Zeit im Plane hatte. Diejenigen, welche die Grimsel besucht haben, werden sich erinnern, daß die Kette des Miselen, welche gegenüber der Grimsel am linken Aarufer hinzieht, von Westen nach Osten hin allmählig niedriger wird; daher erheben sich die gezähnten Spitzen in der Nachbarschaft des Hôtel des

Neuchâtelois noch mehrere Tausend Fuß über die Grenze der polirten Felsen, nehmen im Juchliberg schon an Höhe ab, bis sie zuletzt am Bromberg, welcher das östliche Ende der Kette gegenüber der Grimsel bildet, unter die obere Grenze der polirten Felsen hinabsinken. Aber anstatt des gezähnten Rückens bietet der Bromberg eine ungeheure, abgerundete Kugel dar, in deren Seitenflächen breite und tiefe Horizontalfurchen eingegraben sind, als Zeichen der Einwirkung der alten erratischen Kraft, deren Einfluß hier besonders stark sein mußte. Auf dem Gipfel dieses Rundhöckers bemerkt man einige isolirte Blöcke, welche eckig erscheinen und ganz das Ansehen von erratischen Blöcken haben *). Es handelte sich darum, diese Blöcke in ihrem Zusammenhang mit der oberen Grenze der ältern Gletscherschliffe am Juchliberg zu untersuchen. Wir stiegen in einem Einschnitt oder einer Art Rinne, welche sich über dem unteren Ende des Gletschers befand, bergauf. Die Führer bezeichnen diesen Theil der Kette mit dem Namen Bärenlamm. Nicht ohne Schwierigkeiten erreichten wir die Spitze des ersten Rundhöckers. Bis zur Mitte der Anhöhe bewahren die Schliffe eine große Frische; aber weiter oben verlieren dieselben ihren Spiegelglanz mehr und mehr und man sieht zuletzt nur noch die charakteristische Form der Rundhöcker. Die Grenze dieser letzteren läßt sich immer leicht an einer Art von Terrasse erkennen, die überall, wo das Gebirge in Form eines Vorgebirges in das Thal vorspringt, sehr in die Augen fällt. Von unserm Standorte aus ließ sich die Grenze der Schliffe auf dem entgegenge-

*) Siehe des Profil AB auf der geologischen Karte.

setzten Ufer und der ganzen Ausdehnung der umliegenden Gebirgsmasse sehr deutlich unterscheiden. Nichts destoweniger hatte ich einige Mühe Herrn Sanders von der großen Gesetzmäßigkeit des Phänomens zu überzeugen. Da es mehr Scheu vor den Consequenzen war, welche er aus jener Erscheinung nothwendig hätte ziehen müssen, wenn er sie anerkannte, bemüthe ich mich, ihn durch seine eigenen Augen davon zu überzeugen. Ich zeigte ihm, wie jene Grenze auf verschiedenen Gipfeln eine ganz regelmäßige Neigung befolgte. Herr Sanders selbst maß mit Hülfe eines Klinometers den Elevations- oder Degressionswinkel, welchen die Grenze der Rundhöcker mit unserem Standpunkte bildete, und fand:

den Abschwung unter einem Elevationswinkel von 2°,

das Rothhorn auf dem linken Ufer unter einem solchen von 1½°,

das Escherhorn auf dem rechten Ufer unter einem solchen von 1½°,

den Zinkenstock im Süden von uns in unserm Horizont = 0°, und das Siedelhorn im Osten unter einem Degressionswinkel von ½°.

Dieses Resultat war überzeugend, denn es bewies, daß die obere Grenze der abgeschliffnen Felsen eine regelmäßige Neigung, wie die Oberfläche der jetzigen Gletscher, nur etwas schwächer zeigte. Herr Sanders bezweifelte auch von da an nicht mehr das Vorhandensein des erratischen Phänomens, dessen Spuren wir verfolgten.

Nicht weit von da sahen wir mehrere Beispiele von zerstreuten Blöcken, von denen einige auf die sonderbarste Weise auf einem schmalen Fußgestelle ruhen, wie wir sie früher auf dem Miselen, gegenüber dem Hôtel des

Neuchâtelois, beschrieben haben. Alle diese Blöcke bestehen aus Granit. Vergeblich suchte ich auf der Terrasse des Bärenlamm einen Block von dem Gneiß oder krystallinischen Schiefer des Schreckhorns, Berglistocks oder Ewigschneehorns, wie es aus der gegenseitigen Lage der Orte zu erwarten war. Der höchste Bergrücken bildet hier einen Halbkreis gegen Norden, der wahrscheinlich der Sitz eines eigenen Gletschers war, welcher sich in den großen Aargletscher ergoß und diesen verhinderte, von außen in jenen Halbkreis einzudringen und dort seine Blöcke abzusetzen. Deßhalb stammen natürlich die dort abgelagerten Steintrümmer nur von den umgebenden Felswänden und bestehen alle aus Granit.

Wir folgten von da dem Gipfel des Gebirges gegen die Grimsel zu, wo seine letzten Zacken den Juchliberg bilden. Je näher man dem Hospize kommt, um so deutlicher wird der Contrast zwischen den gezackten Kämmen und den darunterliegenden abgerundeten und polirten Oberflächen der Felsen. Die obere Kante des Gebirges selbst wird immer schärfer und gleicht zuletzt nur noch einer Reihe aufgerichteter Steinplatten auf der Höhe einer Kuppel. Obgleich jene Verhältnisse dem Beobachter leicht in die Augen fallen, ist es doch nicht zu verwundern, daß man sie früher ganz übersah: in diesen Regionen, wo Alles so colossal ist, muß man seinen Geist gewöhnt haben, das Chaos von Einzelheiten zu überschauen und inmitten der großartigen Zerstörungen aller Art das Gesetzmäßige von dem Zufälligen zu unterscheiden.

Ehe wir herabstiegen, machte uns unser Führer den Vorschlag, den Kamm des Juchliberges zu erklimmen, von wo man das Bächlithal sieht, welches zwischen dem unteren

Aargletscher und der Handeck in dem Gebirgsstock einge- graben ist. Hierher muß man gehen, um sich eine genaue Idee von der Lage der Berge und Gletscher auf dem rechten Aarufer zu verschaffen. Mehrere Gletscher, die man dort kaum vermuthet, wenn man sich in dem Thale hält, sind in weiten Kesselthälern ausgebreitet und von allen Seiten von gezähnten Gebirgskämmen umgeben: hieher gehört der Gerstengletscher, der vom Gerstenhorn herabsteigt, und hauptsächlich der Gelmergletscher, der den kleinen See gleichen Namens nährt. Im Hintergrund des Bächlithales findet sich der kleine Bächligletscher, der von dem sogenannten Hühnerthälistock herkommt und auf den hohen Bergsätteln mit dem Gauligletscher zusammen- hängt. Nach dem polirten und geritzten Ansehen der um- gebenden Felsen muß der Gauligletscher, der heutzutage nur noch eine halbe Stunde lang ist, zu einer früheren Zeit bei weitem ausgedehnter gewesen sein. Die obere Grenze der polirten Felsen ist besonders auf den Gehängen des Bächlistockes sehr deutlich; ich glaube zugleich bemerkt zu haben, daß die Neigung dieser Grenze stärker sei als am Aargletscher. Die ganze Gegend besteht aus Granit.

XIII.

Ausflug in die Alpen von Wallis und Piemont.

Ehe ich auf die Grimsel reiste, hatte ich mit Studer und Escher einen Ausflug in die Walliser und Piemonteser Alpen zwischen dem Simplon und Val Formazza verabredet.

Von dieser Reise, in Begleitung jener ausgezeichneten Geologen, konnte ich mir mit Recht eine große wissenschaftliche Ausbeute versprechen. Am 4. August sollten wir uns verabredetermaßen zu Münster im Wallis treffen. Ich machte mich daher an diesem Tage mit meinem Führer, Hans Währen, auf den Weg gegen den Sattel zwischen der Grimsel und dem Oberwallis. Der Nebel war so dick, daß wir auf einige Schritte weit unsern Pfad nicht mehr erkennen konnten und ich überzeugte mich bei dieser Gelegenheit, daß die Pfähle, welche hier eingerammt sind, um die Richtung des Weges anzuzeigen, nicht blos im Winter nöthig werden, sondern daß sie auch im Sommer gute Dienste leisten können. Ich wüßte nicht, wie wir uns ohne sie hätten herausfinden können. Oft kommt es hier vor, daß auf der einen Seite des Gebirges Regen und Nebel

herrschen, während sich die andere eines heitern Himmels erfreut. Diese Gegensätze waren besonders in diesem Jahre sehr häufig. So fand ich mich, als ich die Höhe des Sattels über Obergesteln erreicht hatte, plötzlich wie durch einen Zauber unter einen klaren Himmel versetzt. Eine wohlthätige Wärme folgte dem eisigen Regen, der uns durchnäßt hatte. Die Nebel waren auf dem Gipfel des Berges in Gestalt einer ungeheuren beweglichen Wand gerade abgeschnitten, von deren Seiten von Zeit zu Zeit dicke unförmige Wolkenmassen herabfielen, um in den Strahlen der Sonne, wo sie prächtige Regenbogen bildeten, zu vergehen. Derselbe Contrast findet sich auf eine viel auffallendere Weise zwischen den beiden Abhängen der Alpen. Während wir auf dem Aargletscher alle Tage Regen und Schnee hatten, herrschte auf der italienischen Seite immer das schönste Wetter; man beklagte sich dort nur über die allzugroße Trockenheit.

An mehreren Punkten auf dem Wege oberhalb Obergesteln sah ich Schichten von schiefrigen Gesteinen mitten im Granit, die denjenigen, welche man neben dem Hospize findet, ganz gleich sind. Diese Lager bieten hier dem Geologen den großen Vortheil dar, daß er nach ihrem Fallen die allgemeine Neigung der Schichten bestimmen kann, welche das von Studer angeführte merkwürdige Phänomen zeigen, daß sie hier nach NW und ein wenig weiter nach N fallen. Die Schichten senken sich also schief von außen nach innen ein, was wir auf der andern Seite der Centralkette, z. B. am Tosenhorn über dem Rosenlauigletscher ebenfalls, aber in entgegengesetzter Richtung beobachten. Ein schlagender Beweis von der Fächerstruktur des Centralgebirges, welche zuerst von Studer und Escher von der

Linth in ihrer Allgemeinheit, als eine Erscheinung die fast in der ganzen Ausdehnung der Alpen auftritt, erkannt wurde.

Ein wenig weiter unten, wo der Wald beginnt, macht der Granit einem sehr lockeren Schiefer Platz: es ist dies das Gestein, welches Studer mit dem Namen Flysch bezeichnet, und dessen interessante Lagerungsverhältnisse der Leser schon aus der trefflichen Auseinandersetzung Studers in dem vorangeschickten Ueberblick über die geologische Struktur der Alpen kennen gelernt hat. Auf diesem Abhange von Flysch liegen sehr große Blöcke offenbar erratischen Ursprungs, die aber vom Granit der Grimsel verschieden sind und nach ihrer ganzen Erscheinung aus dem Gehrenthale auf dem linken Rhoneufer stammen.

Die Gebirge, welche das Thal einschließen, sind nicht sehr hoch (500 bis 600 Meter über der Rhone). Sie sind von reichen Alpwiesen bedeckt, die sehr gesucht sein sollen. Sie gehören nicht blos benachbarten Dörfern an, sondern auch den tiefer gelegenen Flecken, von wo man alljährig das Vieh oft 10 bis 12 Stunden weit hintreibt. Die Güte dieser Weidplätze hängt auch hier, wie in vielen andern Gegenden von der Natur des felsigen Grundes ab. Der Schiefer und selbst der Talkschiefer ist dünner und viel fruchtbarer als der Granit; und, was beim ersten Blicke etwas Besonderes hat, diese größere Güte richtet sich weniger nach der Natur des Felsen als nach seiner Gestaltung. Allem Anscheine nach ist dies noch eine Wirkung der alten Gletscher: denn der Granit hat vermöge seiner größeren Härte und Beständigkeit die alten Schliffflächen viel besser als der Gneiß bewahrt und man erblickt überall eine Menge dieser glatten Oberflächen, welche der Rasen nicht überziehen

konnte; während der Gneiß leichter angegriffen wird und dem Rasen günstigere Anhaltspunkte zur Befestigung seiner Wurzeln gewährt.

Von Münster nach Binnen.

Um sieben Uhr Abends traf ich in Münster ein und fand dort im Saale des Gasthauses schon meine beiden Gefährten, die Herren Escher und Studer, jeder von einem Träger begleitet. Sogleich besprachen wir den Plan unserer Weiterreise und erkundigten uns, ob man auch wirklich die Gegenden, welche wir besuchen wollten, bereisen könne; denn ob wir uns gleich Alle an Entbehrungen gewöhnt hatten, wäre uns doch ein Nachtlager unter freiem Himmel ein schlechter Trost gewesen. Weder der Wirth, noch irgend Jemand in Münster konnte uns aber bestimmte Auskunft geben. Die Unwissenheit der Gebirgsbewohner in Bezug auf alle benachbarte Gegenden, wenn sie nur durch einen Gebirgsrücken getrennt sind, ist eine auffallende aber nicht ungewöhnliche Thatsache. So mußten wir uns wohl oder übel an unsere Karten halten. Aber wer weiß nicht, wie ungenau sie für diese Gegenden sind? Es ist sehr zu bedauern, daß selbst die besten Karten, die man ihrem Anscheine nach für genau und frei von groben Irrthümern halten sollte, wie die neue Karte von Piemont, nicht frei von diesem Vorwurfe sind.

Zwischen der Simplonstraße und dem Griesgletscher zieht sich eine wenig bekannte Gebirgskette hin, die für die Geologen noch ein ganz neues Feld ist. Diese Gegend wollten meine Freunde erforschen, um dieselbe für die geologische Karte der Schweiz, welche sie eben vorbereiteten,

aufzunehmen. Da wir alle Drei bei andern Gelegenheiten schon über den Albrun gestiegen waren, so richteten wir unsre Aufmerksamkeit besonders auf den westlichen Theil jenes Gebietes. Escher hatte bereits im Jahre 1841 von Binnen aus auf dem sogenannten Geißpfad längs des Cherwandung den Gipfel des Gebirges erreicht, war aber nicht nach Italien hinuntergestiegen. Studer hatte denselben Gebirgsrücken 1842 überschritten, und nach den Erscheinungen, welche er dort beobachtet hatte, mußten wir eine reiche Ernte neuer Beobachtungen sowohl über die geologischen Verhältnisse als das erratische Phänomen erwarten.

Nachdem wir die Hauptstationen unserer Reiseroute festgesetzt hatten, beschlossen wir zuerst, die Gebirge, welche sich auf dem linken Rhoneufer erheben, quer zu überschreiten und uns in den obern Theil des Binnenthales zu begeben. Zufällig fand sich in dem Wirthshause von Münster ein Individuum von Räkigen ($^1/_2$ Stunde von Münster), das mehrmals diesen Weg gemacht hatte und uns bis zum Gipfel des Rückens zu führen versprach. Wir stiegen nun in dem Blinnenthale (nicht zu verwechseln mit dem Binnenthale) aufwärts. Dieses unbewohnte Thal mündet gegenüber Räkigen und ähnelt sehr dem Eginenthal. Seine Länge beträgt 2 Stunden; seine Breite ist sehr gleichförmig, so daß man in demselben weder Erweiterungen noch Verengerungen begegnet, welche den Thälern des Berner Oberlandes ihren eigenthümlichen Reiz verleihen. Der Thalgrund, welcher früher einige Hütten hätte unterhalten können, wurde durch die Ueberschwemmung von 1834, welche ihn mit einer außerordentlichen Menge von Steinen bedeckte, unbewohnbar gemacht. Hier hatten wir ein schönes

Beispiel des Fortführens von Steinen durch Wasser. Man findet dort Blöcke von zwei bis drei Fuß Durchmesser, von denen die einen abgerundet sind, die andern nur abgestoßene Ecken zeigen. Jeder sieht in der That leicht ein, daß in einem engen Thale von starkem Gefälle solche Wirkungen durch die Gewalt der Gießbäche hervorgebracht werden konnten. Beim ersten Blick entnimmt man sich fast instinktmäßig daraus einen Beweis gegen die Theorie, welche das Wegführen der erratischen Blöcke alten Gletschern zuschreibt. Wenn man aber die Sache näher betrachtet, überzeugt man sich bald, daß jene Erscheinung, weit entfernt diese Theorie zu entkräften, nur dazu beiträgt, sie zu befestigen; denn so gewiß es ist, daß das Wasser diese Blöcke in ihre gegenwärtige Lage versetzt hat, eben so sicher scheint es mir unmöglich, daß ein Strom dieselben auch nur auf eine kleine Strecke weit fortführen gekonnt hätte, sobald er das Thal verlassen, um sich auf eine große ebene oder wenig geneigte Oberfläche zu verbreiten. Wer weiß indeß, ob nicht mit der Zeit, wenn einmal die Erinnerung an diese Ueberschwemmung verschwunden ist, ein überspannter Vertheidiger der Gletschertheorie in dieser Anhäufung von Steinen Moränen sehen wird!

Meine beiden Freunde erkannten auch in diesem Thale die Spuren der Fächerstruktur der Alpen. Nicht immer ist diese Struktur leicht in die Augen fallend und es bedarf der Erfahrung und des Kennerblickes von Studer und Escher, um sie inmitten der Umwälzungen und Verwandlungen, denen man auf jedem Schritte in den Alpen begegnet, zu entwirren.

Nachdem wir eine Stunde lang Gneißschichten, die anfangs stark gegen S geneigt sind, hernach vertikal sich

aufrichten, überschritten hatten, fanden wir im Hintergrunde des Blinnenthals jenen schwarzen, glimmerigen Schiefer, welchem man den Namen der Nuffenenschiefer (schiste de Novène) gegeben hat, weil sie den Paß gleichen Namens bilden. Dieses Gestein zerbröckelt sich leicht und zerfällt zu einer schwarzen Erde, die wenig fruchtbar zu sein scheint. Gewöhnlich bemerkt man schon von ferne seine Grenzen, sowohl an seiner dunkeln Farbe, als an seinen wenig-eckigen, abgerundeten Formen, die eine Folge der oberflächlichen Zerstörung sind. Dem Geologen sind diese Schiefer besonders ihrer deutlichen Schichtung wegen, zur Bestimmung des Streichens und Fallens der Schichten, von Werth.

In pittoresker Beziehung haben die Gegenden, welche im Bereiche dieses Schiefers liegen, eben wegen seiner zerstörbaren Natur wenig Interesse. Nirgends kecke Spitzen, jähe Abstürze, zerrissene Bergkämme. Die Höhen sind zu gering, als daß sie Gletscher ernähren könnten, und bilden gewöhnlich Hochebenen oder Gebirgspässe von einer verzweiflungsvollen Einförmigkeit, wie die Furka, den Nuffenen-, den St. Jakobspaß u. s. w. Im Hintergrund des Thales liegt ein kleiner sehr schmutziger Gletscher. Längs dieses Gletschers stiegen wir auf der linken Thalseite aufwärts gegen eine Art Sattel, den man der anliegenden Bergspitze entsprechend den Sattel des Hohesand's nennen könnte. Als wir den Gipfel desselben, der ungefähr 2500 Meter hoch ist, erreicht hatten, befanden wir uns auf einer Art Hochebene, wie man deren am Ursprunge vieler Thäler sieht. Magere Weideplätze erstrecken sich bis beinahe auf den Sattel. Ein kleiner Gletscher, ein Zweig der großen Eismasse, von welchem der Griesgletscher wahrscheinlich einen Theil ausmacht, tritt hinter dem Hohesand hervor

Da er den Gießbach des Rappenthales nährt, wollen wir ihn den Rappengletscher nennen. Am Rande dieses Gletschers machten wir den ersten Halt. Für mich hatte derselbe ein besonderes Interesse, weil man bei ihm deutlich die Schichtung des Eises vom Firne an bis zu dem Ende des Gletschers verfolgen konnte. Dem Leser wird bekannt sein, daß die Gegenwart von Schichten zuerst durch Charpentier bestritten wurde, indem er fälschlicherweise annahm, daß dieselben nur an dem Firne vorkommen. Da der Rappengletscher sich gegen die Mitte seines Verlaufes plötzlich umbiegt, so wechseln seine Spalten schnell ihre Richtung und bilden daher an der äußern Seite der Biegung ein fächerförmiges Ausstrahlen. Diese Spaltungsrichtungen, welche mit der Biegung des Gletschers in Beziehung stehen, sind in meinen Augen eine Bestätigung der Regel, welche wir schon früher aufstellten, daß nämlich die normale Richtung der Spalten senkrecht auf derjenigen der Gletscherbewegung steht. Mehrere andere Gletscher von weniger Umfang bedecken den Rücken und die Seiten des Hohesands in seiner Verlängerung gegen W.

Das Rappenthal, welches von SSO nach NNW geht, läuft bei Aernen in Wallis aus und öffnet sich nicht weit von da in demselben Schiefer, der die Hochebene bildet. Es hat denselben einförmigen, monotonen Charakter des Blinnenthales und ist eben so wenig bewohnt oder schließt wenigstens keine Dorfschaften ein.

Um in das Binnenthal zu gelangen, mußten wir einen zweiten noch höheren Sattel übersteigen. Wir sahen hier die ersten Spuren des in den Gneiß eingelagerten Dolomites, von dem wir bald riesigen Lagern begegnen sollten. Ich erklomm mit Escher den höchsten Punkt des Sattels.

um von dort aus einen flüchtigen Blick auf das Panorama der Berner Alpenkette zu werfen, das sich mir hier von einem für mich ganz neuen Standpunkte aus darbot. Vor Allem bewunderte ich die schöne Pyramide des Aletschhorns, welches seine abschüssige Vorderseite, abweichend von der Mehrzahl der andern Spitzen, nach S kehrte. Daher erschien es uns auch jetzt viel zugespitzter als von dem Gipfel des Schreckhornes aus. Von hier aus gesehen wetteifert es in jeder Beziehung mit dem Finsteraarhorne. Unter den Gletschern fiel mir besonders der obere Aletschgletscher durch seine geringe Neigung und seine beträchtliche Breite im Verhältnisse zu seiner Länge auf. Er steigt von den Nesthörnern herab und hat mit dem Oberaargletscher viel Aehnlichkeit. Seine Massen verlieren sich in den Haupt-Aletschgletscher unterhalb der Beuge. Nicht weniger bemerkenswerth war das Panorama nach der Mittagseite hin, ohne gerade so großartig zu sein. Eine Anzahl von Schneegipfeln von ziemlich gleicher Höhe erhebt sich neben einander. Es ist das Rappenhorn im Osten, die Spitzen des Albrun, der Charwandung, das Fletschhorn und weiterhin im Westen die riesigeren Strahlhörner.

Das Binnenthal läuft in seinem oberen Theil von Osten nach Westen. Die mittäglichen Abhänge sind bis zur Spitze mit Rasen überzogen und bieten im Allgemeinen abgerundete Umrisse dar, die man der Einwirkung alter Gletscher, aber ebensogut auch dem Zerfallen an der Luft zuschreiben kann. Zugleich ist diese Thalseite sehr einförmig, während man auf dem andern Flußufer in den Gebirgen der linken Thalseite wieder einige Abwechslung in den äußeren Formen wahrnimmt. Die Granite und dichten Gneiße gewinnen die Oberhand und bilden die mannig-

faltigsten und malerischsten Abhänge. Vor Allem aber wird die Aufmerksamkeit des Geologen auf die dolomitischen Kalklager gelenkt, die auf den beiden Thalwänden erscheinen und in der Entfernung durch ihre Weiße und ihr Glitzern Gletschern sehr ähneln. Ungefähr tausend Fuß über dem kleinen Weiler Imfeld beginnt wieder die Vegetation der Bäume. Ich war erstaunt über die außerordentliche Entwicklung, welche hier die Lärchenbäume erreichen. Ich maß einen Stamm, der nicht weniger als zwei Meter im Durchmesser hielt. In Imfeld befanden wir uns wieder in wohlbekannter Gegend. Studer und Escher hofften hier denselben Führer zu finden, der sie schon früher einmal in die italienischen Alpen geführt hatte, Franz Weltsch, Gemsenjäger und Krystallsammler, der dort nach Art der Einwohner unter dem Namen des Weltschen-Franz bekannt war. Er war abwesend, als wir ankamen, und damit er uns nicht entwische, entschloß sich Studer zu warten, während wir, Escher und ich, gegen Binnen zu aufbrachen, um dort unsere Nachtquartiere in Ordnung zu bringen. Wir suchten vergebens unter dem Geschiebe des Flusses irgend einen Stein von kalkigem Granit, analog den großen Blöcken des Steinhof, den wir nach Jurine mit dem Namen Arkésine benennen werden. Alle Gerölle sind von dichtem Gneiß und von Gneißgranit, mit einigen Geschieben von Serpentin, die von dem Geißpfade, welcher auf dem linken Ufer oberhalb Imfeld ausmündet, herstammen. So konnten wir uns also zum zweitenmale überzeugen, daß die Blöcke von Steinhof nicht von dem Binnenthale herrühren, wie es Charpentier behauptete.

Das Wirthshaus von Binnen ist weniger schlecht, als man es erwarten durfte, man findet darin Betten die zwar

nicht sehr weich, aber wenigstens reinlich sind. Das Dorf hat eine sehr malerische Lage an dem Zusammenfluß der Binne mit dem Flusse von Heiligenkreuz. Ringsum liegen abgerundete verlängerte Hügel, ungeheuren Grabhügeln ähnlich. Ich war begierig ihre Zusammensetzung kennen zu lernen und fand zu meiner Genugthuung, daß der größte Theil derselben aus alten Moränen bestand.

Von Binnen nach den Alpen von Veglia.

Das Thal von Heiligenkreuz ist von einer seltenen Schönheit: von beiden Seiten mit reizenden Auen bekleidet, deren frisches Grün das müde Auge angenehm erquickt. Die Bäume haben einen schönen Wuchs und es soll das ganze Jahr durch eine gewisse Frische herrschen, welche mit der Gestaltung und Richtung des Thales zusammenhängt, und die man vergebens in den meisten übrigen Thälern von Wallis suchen würde. Das Dörfchen Heiligenkreuz liegt wie Binnen an dem Zusammenfluß zweier Gießbäche, deren einer von der Kriegsalp im Süden herabfällt, während der andere aus dem Hintergrunde des Mättithales im Westen hervorkommt. Die Kapelle des Dörfchens steht in einem großen Ruf der Heiligkeit und eine große Anzahl von Pilgern wandert aus allen Gegenden des Wallis dorthin.

Für den Geologen ist immer der Zusammenfluß von Gewässern ein wichtiger Punkt, weil jeder Bach eine mehr oder minder vollständige Sammlung der Felsarten, die in seinem Bereiche vorkommen, mit sich führt und so das Aufsuchen der Steinlager durch die Flußgerölle sehr erleichtert wird. Unter den Geschieben des Sturzbaches der Kriegsalp findet sich eine eigenthümliche Varietät von

Granit, die bis jetzt noch nicht in erratischen Blöcken auf den Abhängen des Jura gesehen worden ist, obgleich es wahrscheinlich ist, daß auch sie in früherer Zeit ihren Beitrag an Felstrümmern geliefert habe. Aber nach dem Gesetze der Vertheilung der erratischen Steine, welches Guyot aufstellte, und von dem wir weiter unten reden werden, muß man jene nicht auf dem Jura, sondern an dem Ende des Halbmessers des erratischen Gebietes der Rhone, also wahrscheinlich auf den Grenzen von Aargau suchen.

Ein wenig oberhalb Heiligenkreuz theilt sich das Mättithal in zwei Ausläufen, von welchen der eine den Namen des Mättithales behält, der andere hingegen, welcher von den südwestlich gelegenen Höhen herabsteigt, Giebelthal genannt wird. Wir folgten dem Laufe des letzteren. Das Ansteigen, obgleich ziemlich steil, bietet keine Schwierigkeit dar. Je mehr wir uns über die Region der Lärchenbäume erhoben, um somehr erfreuten wir uns des Anblickes der Berner Alpenspitzen, wie eine nach der andern über den Horizont emporstieg und sich mit seltener Klarheit auf einem wolkenlosen Himmel abzeichnete. Nach und nach erreichten wir den Gipfel der Wand, welchen ich zuvor für den höchsten Punkt gehalten hatte. Aber wie waren wir erstaunt, als wir, auf der Höhe dieser Wand angekommen, uns einem ungeheueren Amphitheater gegenüber befanden, welches in einem zweiten noch höheren Gebirgsrücken eingegraben war: es war das Kesselthal von Giebel. Im ersten Augenblicke hätte man glauben können, daß man in eines jener großen Amphitheater, welche das Alterthum in seinen Hauptstädten zu errichten pflegte, versetzt worden sei, wenn uns seine Großartigkeit nicht daran erinnert hätte, daß nur die Hand der Natur solche Werke zu bilden im

Stande sei. Dieser Circus hat ungefähr eine Viertelstunde im Durchmesser. Seine Wände erheben sich lothrecht 400 bis 500 Fuß hoch und, was noch die Aehnlichkeit mit unseren Denkmälern der Baukunst vermehrt, ist die horizontale Lagerung der Schichten, deren Durchschnitte künstlichen Mauern aus Quadersteinen gleichen.

Der Thalgrund dieses Circus ist von einem Gletscher bedeckt, der unverhältnißmäßig klein erscheint, wenn man bedenkt, mit welcher Leichtigkeit sich hier der Schnee während des Winters anhäufen kann; aber es scheint, als wenn der Föhn, der Sirocco der Schweiz, welcher hier mit größerer Heftigkeit als in den Berneralpen weht, dem Winterschnee nicht Zeit ließe, um sich in Eis umzuwandeln. Auch dieses Thal mußte seiner Zeit einmal der Sitz viel größerer Gletscher gewesen sein und in der That entdeckten wir auch bald Spuren von Schliffen und Ritzen am Eingange des Thales und an mehreren Stellen der Seitenwände. Ich erkannte auch Spuren von einer oberen Grenze der Gletscherschliffe, mehrere hundert Fuß über dem Thalboden. Nachdem wir uns Alles mit Muße betrachtet hatten, setzten wir uns wieder in Bewegung. Wir folgten unserm Führer gegen den Hintergrund des Thales zu, wo wir, da kein Weg vorhanden war, über steile Abhänge, umgestürzte Felsen und kleine Schneeflächen anstiegen und endlich nach zweistündiger Anstrengung die Höhe des Bergrückens erreichten. Diesmal war es wirklich der Gipfel. Um uns erblickten wir nur wenige Spitzen, die sich über unser Niveau erhoben. Wir lagerten uns auf dem höchsten Punkte, von wo aus Herr Escher in der Eile das Panorama des Finsteraarhornes aufnahm, das sich hier wo möglich noch schöner zeigt, als von der Höhe des Rappen-

thales. Dieser Sattel, der ungefähr eine Länge von zehn Minuten hat, trägt auf den Karten den Namen Passo di Boccareccio. Seine Höhe beträgt an 3000 Meter. Wir waren erstaunt über die absolute Trockenheit des Gesteines auf dem Gipfel. Es ist ein silberweißer Glimmerschiefer, der in einen Gneiß von feiner Form übergeht. Keine Spur von Schliffen konnte ich finden, obgleich der Stein überall zu Tage geht. Auffallend war mir besonders der vollkommene Mangel der Vegetation. Auf der ganzen Breite des Sattels bemerkte man kein Moos, keine Flechte, und doch wußte ich, daß auf andern höheren Gipfeln, wie dem Schreckhorn, der Jungfrau u. s. w., der Felsen sich überall, wo er zu Tage geht, mit Lichenen überzieht. Die Erklärung dieser großen Trockenheit kann ich nur daraus entnehmen, daß während des größten Theiles des Jahres dieser Sattel von Schnee und Eis bedeckt bleibt, welches die Vegetation erstickt. Da wir ungeduldig waren, den entgegengesetzten Abhang zu erreichen, wie man es immer an den Thoren von Italien ist, so machten wir auf dem Gipfel des Sattels nur einen kurzen Halt. Noch mehr als durch den Kessel des Giebelthales wurden wir aber auf dem südlichen Absturz überrascht: ein neuer, viel größerer Circus war zu unsern Füßen ausgebreitet, das Kesselthal des Monte Leone. Den Durchmesser desselben schätzte ich auf etwas weniger als eine Stunde. Ein ungeheuers Mauerwerk umgab es von allen Seiten, indem nur ein schmaler Eingang gegen SO seinen Wassern Ausfluß verschafft. Auf dieser titanischen Mauer erhoben sich wie riesenhafte Thürme die größten Spitzen dieser Gegend: das Hillhorn, Bortelhorn, der Furkebaum, und der großartigste von Allen, der Monte Leone, welche alle durch eben-

soviele Gletscher, die ihre Wasser in den Circus gießen, von einander getrennt sind. Der Eindruck, den dieses großartige Phänomen auf uns Alle machte, der uns unwillkührlich an die Arbeit der Natur in einer ihrer schrecklichsten Revolutionen erinnerte, brauche ich dem Leser schwerlich zu beschreiben. Der Gemsenjäger, der einfache Hirt, wirft hier seinen Bündel ab, um dieses Schauspiel, das auch für ihn von ungewohnter Schönheit ist, zu bewundern. „Ich möchte alle Jahre hieher kommen“, sagte mir mein Führer, und in der That bedarf man nur ein wenig Sinn für das Schöne und Große, um diese Gegend lieb zu gewinnen. Uns, die wir in den Einzelheiten dieses kolossalen Werkes die Ursache und das Geheimniß seines Ursprunges zu lesen suchten, uns mußte es noch von höherem Interesse sein.

Der Paß Boccareccio öffnet sich auf der nördlichen Wand des Kesselthales zwischen dem Hillhorn im Westen und einigen wenigen hohen Spitzen, welche einen Theil des Oesigrates im Osten ausmachen. Die Felswände sind gegen das Kesselthal hin beinahe lothrecht, so daß Stellen, welche man sonst mit der größten Sorgfalt vermeidet, wie Felsstürze und Schneehalden, hier allein dem Wanderer das Ansteigen möglich machen, weil sie ihm wenigstens eine zusammenhängende, geneigte Fläche darbieten. Daß man nicht ohne Schwierigkeiten in diesen Gegenden vorwärts bringt, versteht sich nach dem Gesagten von selbst. Wir sahen beim Hinabsteigen in das Kesselthal daß es sich am kürzesten machen ließe, wenn man sich über die Schneeflächen, welche die obersten Abhänge bedecken, hinabgleiten läßt. Aber alsdann mußte man vorher eine Schneehalde quer überschreiten, die nicht weniger als 50° Steigung hatte und in welcher sich eine breite und tiefe

Spalte öffnete. Es war dies die erste schwierige Stelle, der wir begegneten. Es trat ein Augenblick der Zögerung ein; dann entschlossen wir uns, hier vorzudringen, da wir keinen andern Ausweg sahen. Einige Wochen später hätten wir freilich ohne Anstand den Uebergang gemacht, da die Sicherheit und die Kaltblütigkeit, die so nothwendig sind auf Ausflügen in die Hochgebirge, sich nicht auf einmal erwerben lassen, selbst von denen nicht, welche sich vielfach an die Gebirge gewöhnt haben. Es ist eine Kunst, die man jedes Jahr mehr oder weniger von neuem lernen muß. Als wir alle Schwierigkeiten überwunden hatten, lagerten wir uns auf einer Art Terrasse, welche in den Circus vorspringt, um dort einige Eier, den einzigen Vorrath, welchen wir von Binnen mitnehmen konnten, zu genießen.

Von diesem Standpunkte aus konnten wir deutlich die Gestalt des Kesselthales und die Lagerung der Schichten in seinem Umkreise beobachten. Die Felswände bilden ein beinahe regelmäßiges Amphitheater: vielleicht ist es nach der Nordseite hin etwas weniger gewölbt als gegen Ost und West. Die Schichten sind horizontal oder doch nur wenig geneigt und an vielen Punkten sehr deutlich erkennbar. Eine Hauptfrage, welche von Seiten der Geologie große Aufmerksamkeit verdient, ist gewiß die nach dem Ursprunge dieser Kesselthäler. Die Beantwortung verlangt ein gründliches Eingehen in die Sache, weil sie zu innig mit der ganzen Gestaltung der Alpengebirge verknüpft ist, und würde uns über die Grenzen einer einfachen Skizze dieser Gegenden hinausführen. Studer und Escher werden uns ohne Zweifel seiner Zeit die Lösung des Phänomens geben, wenn sie uns den Ursprung und die ver-

schiedenen Erhebungsphasen der Alpen erklären werden. Jedenfalls ist hier die Erklärungsart durch Einsenkung des Thalgrundes, wie man sie auf die Calderen und Ringgebirge vulkanischer Gegenden anwendet, unzulässig, da man im Thalboden keineswegs die Schichten der umgebenden Höhen wiederfindet. Die Schichten des Thalgrundes setzen ununterbrochen in die Basis des Ringgebirges fort und es wird immer große Schwierigkeit haben zu erklären, wie die fehlenden Schichten verschwinden und einen leeren Ring zurücklassen konnten. Ob sich hier ein Aufbruch gemacht habe durch Hebung der Grundlage im Centrum wie in vielen Thälern des Jura, oder durch Zurücksinken der umgebenden Gegend, ist eine noch unentschiedene Frage.

Die anomale Erscheinung dieser Ringthäler ist wahrscheinlich weniger eine Folge ihrer Struktur als ihrer Größe; vielleicht läßt uns auch ihre große Ausdehnung nur zu leicht den Zusammenhang verlieren, in welchem sie zu einander und zu den anstoßenden Thälern stehen, welche von ihnen ausgehen. In der That erscheint das Kesselthal des Monte Leone weniger außergewöhnlich, wenn es statt einer Stunde nur den zehnten Theil dieser Ausdehnung mäße. Es wäre alsdann nur eine einfache Erweiterung des Thales, wie alle großen Alpenthäler an ihrem Ursprunge eine ähnliche mehr oder weniger kreisförmige Erweiterung zeigen. Es ist dies selbst ein charakteristischer Zug in der Orographie der Alpen, von dem wir schon früher geredet haben, als wir zeigten, wie diese ringförmigen Thalenden die wesentliche Ursache unserer großen Gletscher sind, indem sie dem Firne und Winterschnee, welche in der warmen Jahreszeit die Gletscher unterhalten, als Behälter dienen.

So verhalten sich die Ringthäler des Lauteraar-, des Finsteraar-, des Viesch- und Aletschgletschers, des Glacier des Bois und vieler anderer. Was den Circus des Monte Leone aber von allen jenen unterscheidet, ist daß er in horizontalen Schichten geöffnet ist, während jene anderen im Gegentheit meist in senkrechte Schichten eingegraben sind. Vielleicht würden auch diese letzteren mehr auffallen, wenn sie nicht mit Firn und Schnee angefüllt wären.

Wenn man die hohe Lage des Kesselthales des Monte Leone bedenkt, ist man erstaunt, dasselbe nicht von einem Gletscher überdeckt zu finden. Vielleicht bedürfte es einer geringen Aenderung des Climas, um es in einen Behälter von ewigem Eise umzuwandeln. Wie die Ausdehnung der Gletscher immer von der Menge der angehäuften Firnmassen abhängt, so würde auch dieser geräumige Circus alsdann einen sehr großen Gletscher ernähren. Es bedürfte dazu nur des Umstandes, daß die fünf kleinen Gletscher zweiter Ordnung, welche die Sättel zwischen den verschiedenen Spitzen ausfüllen, ein wenig weiter herunter stiegen; dann würde die Temperatur des Thalgrundes schon merklich herabgedrückt und die Schneemassen würden sich anstatt im Sommer alljährlich zu schmelzen, in Firn und Eis verwandeln.

Wir hatten anfangs die Absicht, denselben Tag noch nach Dever, am Ursprung des Val-Devera zu gehen, fürchteten aber jetzt, daß die hauptsächlichsten geologischen Phänomene uns entgehen könnten, wenn wir uns immer auf der Höhe hielten. Wir entschlossen uns daher in einer Hütte am Fuße der Abhänge ein Unterkommen zu suchen. Im Hintergrund des Thales entdeckten wir mehrere Gruppen von Hüttchen, deren entfernteste sogar eine kleine Ka-

pelle hatte. Es war das Dörfchen San Giacomo, das der Geistliche des Pfarrdorfes, wie man uns sagte, von Zeit zu Zeit besucht, um dort die Messe zu lesen.

Eine andere Gruppe von Häusern nördlich von San Giacomo heißt die Wey-Alp (Alpe de Veglia). Dorthin wandten wir uns und sprachen die Bewohner des ersten Hüttchens um Gastfreundschaft an. Der Eigenthümer empfing uns mit jener Freundlichkeit und natürlichen Höflichkeit, welche man in Italien bis zu den untersten Klassen der Gesellschaft antrifft. Indem er uns anzeigte, daß er uns nur Milch und Reis zum Abendessen und den Heuboden der Hütte zum Nachtlager anbieten könne, bat er uns einzutreten. Wir zögerten keinen Augenblick sein Anerbieten anzunehmen, da uns sein Benehmen gefiel und wir überdieß keine schönere Aussicht in die Umgebung hätten finden können. Die Spitzen, welche sich auf dem ganzen Gürtel des Ringgebirges erheben, erschienen uns von hier noch viel imposanter, als vorher, als wir uns mit ihnen noch in gleicher Höhe befanden. Escher benutzte noch die helle Tageszeit, um das Panorama des Monte Leone zu zeichnen. Von den fünf zwischen den verschiedenen Spitzen gelegenen Gletschern, welche ihre Abflüsse in das Kesselthal senden, ist der Kaltwassergletscher (glacier des Eaux-froides) zwischen dem Sattel des Monte Leone und dem Furkebaum der ansehnlichste; es ist derselbe, welcher sich auch auf der Seite des Simplon herabläßt. Der Uebergang über denselben scheint nicht gefährlich zu sein und man kann über ihn wohl ohne besondere Schwierigkeit die Simplonstraße erreichen. Auch er bietet einige Erscheinungen dar, die für das Studium der Gletscher im Allgemeinen einiges Interesse darbieten. In der Nähe seines Endes

erscheint er durch Nadeln und Spitzen ganz gezackt, aber nur auf der linken Seite, während die rechte beinahe gleichförmig ist. Wir sahen zu gleicher Zeit, daß der zerrissene und zerklüftete Theil einer merklichen Bauchung des Bodens entsprach, und daß die Nadeln genau da aufhörten, wo auch die Bauchung endete. Ich schloß daraus, daß wenigstens hier die Bildung der Nadeln durch das Relief des Bodens verursacht wird. Die übereinander gelagerten Schichten des Gletschers ließen sich deutlich unterscheiden.

Auch die polirten Felsen sind diesem merkwürdigen Kesselthale nicht fremd: wir erkannten Spuren derselben an mehreren Punkten und besonders auf den Seiten der Spitze, welche die östliche Verlängerung des Monte Leone bildet, da wo der Circus durch eine enge Spalte mit dem Thale in Verbindung steht. Die obere Grenze der Schliffe ist nicht minder deutlich erkennbar, und ich schätze ihre Höhe auf 500 Meter über dem Boden des Thales. Das anstehende Gestein besteht aus einem brüchigen Gneiß, so daß es nicht zu verwundern ist, daß die Spuren der Reibung sich nicht an allen Punkten erhalten haben. Indessen versicherte mich Escher, daß er deren sehr schöne in großer Menge in dem ganzen oberen Theile des Val-Vegero gesehen habe.

Wir sahen auch Spuren von Moränen, aber sie waren alle nicht so leicht zu erkennen; überdieß machen herabgestürzte Felstrümmer, welche in großer Menge am Fuße der Thalwände aufgehäuft sind, die Bestimmung der Grenzen zwischen beiden Phänomenen sehr schwierig. Indessen fanden wir auf der östlichen Seite des Circus einen Steinwall, der uns blos von Gletschern herzurühren schien.

Die Aelpler hatten unterdeß den großen Kessel über

das Feuer gehängt; und da man uns keine große Auswahl von Gerichten vorsetzen konnte, sorgte man wenigstens dafür, daß Alle etwas bekamen. Während dem Abendessen entstand eine lebhafte Unterhaltung zwischen den Sennen und Denjenigen von uns, welche italienisch verstanden. Als ich durch Zufall einen derselben französisch anredete, war ich überrascht, ihn mit großer Leichtigkeit mir in derselben Sprache antworten zu hören. Er erzählte mir, daß er sich lange Zeit in Paris und in den Hauptstädten der Schweiz aufgehalten und seinen Beruf als Metalldreher ausgeübt habe. Ich drückte ihm mein Erstaunen darüber aus, daß er dieses Gebirgsleben nicht zu hart fände, nachdem er die Bequemlichkeiten des Lebens in großen Städten kennen gelernt habe. Der Grund davon war indessen sehr einfach und ich hätte ihn schon im voraus errathen können. Nach einer langen Abwesenheit wollte er seine piemontesischen Thäler wiedersehen. Als er in seine Heimath zurückgekehrt war mit der Absicht, nur einige Tage daselbst zuzubringen, fand er unter den Mädchen des Dorfes eine alte Bekanntschaft. Diese hatte ihm sein Herz wiederum geraubt. Er heirathete sie und bemerkte neben dem Gegenstande seiner Liebe nicht, daß sein Lager hart und sein Brod schwarz war. Er ist Familienvater geworden und hat sich nun von neuem an diese Lebensweise gewöhnt, ohne daß er wünschte, dieselbe wiederum gegen eine andere zu vertauschen.

Nach dem Abendessen führte uns der Herr des Hüttchens zur Schlafstätte. Es war für uns ein kleiner Platz auf dem Heu, neben dem Nachtlager der Familie, die uns einen Theil ihrer Decken abtrat, hergerichtet worden. Ein brennendes Stück Kienholz wurde als Licht auf einen Stein gesteckt, um uns zur Nachttoilette zu leuchten. Obgleich

der Raum, den wir einnahmen, nicht sehr groß war, so glaube ich doch, daß wir leidlich geschlafen hätten, wenn uns nicht jeden Augenblick das Schreien und Weinen der Kinder, die sich wenig an unseren Besuch zu kehren schienen, geweckt hätte. Von allen Uebeln war dies aber auch das schlimmste. Damit diese traurige Erfahrung nicht verloren gehe, rathe ich meinen Collegen, den unverheiratheten Geologen, welche in den italienischen Alpen reisen, bevor sie in einer Hütte Quartier aufschlagen, sich zu versichern, ob nicht kleine Kinder darin sind. In der Schweiz ist diese Unannehmlichkeit weniger zu besorgen, da man dort selten Kinder in die höheren Hütten bringt.

Von Veglia nach Dever.

Wir verließen die Hütten von Veglia am Morgen des siebenten Augusts. Da es unsere Absicht war, uns in der Höhe zu halten, so stiegen wir an den Seitenwänden des Kesselthales in einer breiten Rinne, einem kleinen steinigen Seitenthälchen, das in den östlichen Theil des Amphitheaters eingegraben ist, bergan. Im Allgemeinen hat diese Seite des Circus einen weniger abschüssigen Charakter, als die Nord- und Westseite; der Bergrücken ist weniger hoch, die Spitzen weniger drohend und die Abhänge weniger jäh. Wir wollten an demselben Tage noch die Hütten von Dever, welche im Hintergrunde des Deverathales liegen, erreichen; wir überstiegen daher einen Paß, welcher Col de Valtenire genannt wird und das Bondolerthal vom Kessel des Monte Leone trennt. Der höchste

Punkt dieses Passes ist nicht eine steile Gräte, sondern eine weite Hochebene, die ganz unfruchtbar und verödet ist. Felstrümmer wechseln mit Schneeflächen ab, ohne dem Auge nur irgend einen malerischen Anblick zu gewähren. Das Bondolerthal, welches in das Val Devera unterhalb Dever mündet, ist von gleicher Beschaffenheit und unbewohnt. Die Viehweiden sind sehr mager, was man zum Theil der Natur des Felsens zuschreiben muß. Der Dolomit, den wir an mehreren Punkten der Wände des Kesselthales und bis in die Nähe des Sattels unter den Gneiß haben einfallen sehen, gelangt zu einer großen Entwicklung. Er ist in beinahe horizontalen Schichten, wie der Gneiß, in den er eingeschaltet ist, gelagert und an einigen Orten erreicht er eine Dicke von 200 bis 300 Meter. Man erkennt ihn schon von ferne an seiner gelblich weißen Farbe. Wir suchten vergebens nach Fossilien in demselben: er scheint deren ebensowenig zu besitzen wie der Gneiß, in den er eingelagert ist.

Nach einer Viertelstunde verließen wir das Bondolerthal und stiegen an der linken Thalseite aufwärts. Auf dem Gipfel fanden wir einen kleinen Fußsteig, der uns über einen andern Paß der sogenannten Muscègne-Alpen führte. Dieser zweite Sattel ist wo möglich noch unfruchtbarer, als derjenige von Valtenire. Der ganze Boden ist mit Dolomitblöcken bedeckt, welche von einer so weißen Farbe sind, daß derselbe in der Entfernung einem Schneefelde gleicht und im Sonnenlichte dem Auge ebenso unerträglich erscheint, wie frischer Schnee. Für den Geologen ist diese Gegend von dem größten Interesse; denn nirgends anderswo sieht man deutlicher die Abwechslung kalkiger Gesteine mit kieseligen, wie hier.

Die Muscègne-Alpen, welche am Ursprunge des Devera-Thales liegen, tragen denselben Charakter an sich, wie die Bondoleralpen. Die Baumvegetation erhebt sich wenigstens 300 Meter über Dever und besteht ausschließlich aus Lärchenbäumen. Wir waren erstaunt, alle diese Bäume auf eine große Ausdehnung (mehr als 30,000 Quadratfuß) ganz ausgedörrt zu finden, als hätte ein plötzlicher Unfall sie alle auf einmal des Lebens beraubt. Dieselbe Erscheinung sieht man in einem Walde über dem Dorfe Foppiano. Dort finden sich auch große Strecken, auf denen alle Tannen ohne Ausnahme verdorrt sind. Ich wollte mich in Wald erkundigen, seit wann diese Bäume aufgehört hätten zu grünen, aber Niemand konnte mir darüber Aufschluß geben. Es scheint, daß man solchen Kleinigkeiten in diesem Lande, wo die Forstwirthschaft sich noch vollkommen in ihrer Kindheit befindet, keine Aufmerksamkeit schenkt. Die Ursache des Uebels liegt nicht in der Regierung, sondern in dem verstandeslosen Egoismus der Gemeinden, welche in allen Dingen nur den Vortheil des Augenblickes suchen.

Wir gingen an dem Ausgange des Geißpfades (ital. la Rossa) vorüber, den Escher vor zwei Jahren vom Binnenthale aus überschritten hatte. Er hatte dort die Gegenwart des Serpentines erkannt, welcher in die Mitte des Gneißes, der den Bergrücken zwischen dem Binnenthale und dem nördlichen Abhange der Kette bildet, eingelagert ist. Nach Escher nimmt der Serpentin den ganzen Gipfel des Berges in einer Ausdehnung von einer Stunde im Geviert ein und scheint den höchsten Punkt des Gneißfächers zu bilden. Die Verschiedenheit der Färbung beider Gesteine läßt schon von ferne die Berührungslinie beider

erkennen. Der Serpentin zeigt die Formen der Rundhöcker, welche man auch hier der früheren Gegenwart großer Gletscher zuschreiben muß, zumal da mehrere dieser Felsen abgeschliffen und geritzt sind, wie im Zermattthale und an anderen Orten in der Nähe noch jetzt bestehender Gletscher.

An dem südlichen Abhange des Geißpfadsattels geht dieser Serpentin in einen grünen Talkschiefer über, und unter diesem findet man denselben Gneiß, den man auch auf der entgegengesetzten Seite unter jenen Schiefern mit geringer südlicher Neigung einschießen sieht. Auf der Südseite fällt der Gneiß wie der Talkschiefer unter einen Winkel von 15° gegen N. Dem aufmerksamen Leser, welcher der lehrreichen Uebersicht Studers über die geologische Struktur der Alpen (s. Einl.) gefolgt ist, wird es nicht schwer fallen, dieses lokale Auftreten des Serpentines von einem allgemeineren Standpunkte aus zu betrachten und ihn als eine nicht ungewöhnliche Erscheinung unter die großartige Gruppe der metamorphischen Gesteine der Alpen zu stellen. Der Geologe von Fach wird in den neusten Heften der Memoiren der geologischen Gesellschaft von Frankreich einen ausführlichen Aufsatz finden *), in welchem Studer selbst die näheren geologischen Verhältnisse dieser höchst interessanten Gegend auseinandersetzt und mit einem Kärtchen und mehreren Profilen erläutert.

Es giebt nichts malerischeres, als der Hintergrund des Deverathales. Er stellt eine Art Circus dar, demjenigen des Monte Leone ähnlich, mit der Ausnahme, daß er nicht diese horizontale Schichtung wie jene zeigt. Der

*) Soc. géol. 2e Série. T. I. Mém. nr. 7.

Thalboden ist vollkommen eben, wie in den Erweiterungen des Aarthales (dem Rätherichsboden, Im-Grund u. s. w.) und von einem schönen Grün überzogen, das an den Thalseiten weit hinaufreicht. Durch eine reichliche Bewässerung werden hier Abhänge, die man anderswo ihrer Steilheit wegen für unersteiglich hielte, in fruchtbare Alpenwiesen umgewandelt. Wir sahen grade die Senner Heu auf diesen Matten einernten, die so abschüssig sind, daß wir uns kaum auf dieselben wagten. Auf solchen Gegenden ruht das Auge mit Wohlgefallen, wenn man Tage lang unfruchtbare und verlassene Thäler und Pässe bereist hat. Das Malerische des Ganzen wird noch erhöht durch eine Menge ungeheuerer Serpentinblöcke, welche die ersten Stufen an der Nordseite bedecken und zwischen die hin und wieder zerstreuten Gruppen bewohnter Hüttchen hinabreichen. Diese Blöcke sind nicht erratischen Ursprungs, sondern größtentheils von der Spitze des Grampelhorns herabgestürzte Felsentrümmer.

In dem trocknen Bette eines Gießbaches, der in regnerischer Zeit von diesem Berge herabfällt, sieht man ein schlagendes Beispiel von der Art und Weise, wie diese Gebirgswasser die mitgeführten Materialien ablagern. Der Bach gräbt sich nicht blos sein Bett in den Boden, sondern er wirft auf beiden Seiten desselben ungeheure Wälle auf, die er nach seinen Launen aufschüttet und wieder verrückt. In diesem Walle finden sich Blöcke von zehn Fuß und mehr im Durchmesser eingeschlossen, die einen zugerundet, die andern nur zerstoßen. Die Mauer, welche sie bilden, lauft trotz des starken Gefälles ohne Unterbrechung fort und zeigt eine Steigung von oft 25°. In dem Maße, wie sie sich dem Thale nähert, nehmen

die Blöcke an Umfang ab und nur die kleinsten erreichen den ebenen Boden. Wenn die Steine, welche ein Sturzbach über einen so steilen Abhang hinabreißt, nicht schneller an den Fuß der Anhöhe gelangen, so muß meiner Ansicht noch in dem Bette selbst ein ansehnlicher Reibungswiderstand liegen. Aehnliche Beispiele von Anhäufungen solcher Geschiebbänke finden sich zahlreich in andern Gegenden der Alpen, aber nirgends so deutlich wie hier.

Man bezeichnet mit dem Collektivnamen Dever *) die zwei oder drei Gruppen von bewohnten Hütten, welche in dem oben beschriebenen Kesselthale liegen. Der Fremde findet hier in einem kleinen Wirthshause eine freundschaftliche Aufnahme. Da es bei unserer Ankunft noch früh war, besuchten wir noch die Dolomite, welche auf der Ostseite des Thales durchsetzen und die ersten Stufen des Abhanges bilden. Es ist ein sehr brüchiger Stein, der unter dem Einflusse der Atmosphäre leicht zerfällt. Seine Schichten fallen unter einem Winkel von ungefähr 10° gegen Süden. Ueber diesem Dolomit liegt ein Gneiß, der den Witterungseinflüssen besser widersteht und daher merklich über dem Dolomit hervorragt. Obgleich die Grenze beider Gesteine hier ganz deutlich ist, so erscheint doch der Dolomit weniger rein oder, wenn man will, mehr verändert an der Berührungsfläche, als im Innern der Lagermasse und enthält überdieß eine große Menge von Glimmerblättchen.

---

*) Die Karte von Piemont nennt es Pedemon und Al-Ponte, auf andern Karten findet man auch den falschen Namen Ca-del-Gat.

Als wir das entgegengesetzte Ende des Deverkessels besuchten, waren wir nicht wenig erstaunt, hier einen der schönsten Wasserfälle zu entdecken, die man nur sehen kann. Er hat Aehnlichkeit mit dem Tosafalle und stürzt über drei terrassenförmige Vorsprünge in die Tiefe, indem sich seine Massen in die mannigfaltigsten Gestalten auflösen. Seiner ganzen Erscheinung nach ist er mehr anmuthig als majestätisch zu nennen und erhält durch die Beschattung schöner Lärchenbäume und die Bekleidung des Absturzes mit lebhaftem Grün einen eigenthümlichen Reiz.

Die polirten Felsen sind in der Umgebung von Dever nicht sehr deutlich zu erkennen. Indessen findet sich einige hundert Fuß über dem Thale eine nicht sehr scharfe Grenze, wo die abgerundeten Formen der Felsen aufhören. Ohne Zweifel ist das die Grenze der alten Gletscher.

Von Dever nach Pommat.

Am 8. August nahm das Wetter, das uns seither immer günstig gewesen war, plötzlich einen drohenden Charakter an. Wir wollten an diesem Tage in Pommat übernachten. Der kürzeste Weg ging über den Albrun längs des Lebendue hin; da wir aber diese Gegend kannten, versprach der Führer, uns einen anderen Weg auf der Südseite des Bergrückens zu zeigen. „Der Pfad, fügte er hinzu, ist nicht grade ausgezeichnet; aber wir werden doch durchkommen“: und so folgten wir ihm in vollem Vertrauen. Wir hatten nur eine Sache zu befürchten — die Nebel, die uns auf der Höhe überraschen und in eine üble Lage versetzen konnten. Allein wir vertrauten unserem

guten Glücke. Kaum hatten wir eine halbe Stunde zurückgelegt, so zwang uns schon ein Platzregen mit Hagel, unter dem Dache einer Hütte Schutz zu suchen, und wir erreichten nur mit Mühe vor einer zweiten stärkeren Entladung die höher gelegenen Hütten. Dort mußten wir mitten im Schmutz und Koth einen Halt von zwei Stunden machen, und dem Regen und Hagel geduldig zusehen. Je verdrießlicher wit dabei wurden, desto mehr freuten sich die Senner, weil es auf der ganzen Seite der piemontesischen Alpen seit sechs Wochen nicht geregnet hatte und die Weidplätze ganz ausgetrocknet waren. Wir hielten Rath, ob wir unseren Weg trotz Wetter und Wolken fortsetzen oder nach Dever zurückkehren sollten. Die Senner wagten es nicht, uns dazu aufzumuntern und selbst Franz scheute sich seine Meinung auszusprechen, denn er hatte erst einmal diesen Weg gemacht. Auf der andern Seite hielt es uns Allen schwer, denselben Weg zurückzumachen und so kam es, daß wir ohne Verabredung instinktartig trotz der Nebel die Richtung nach Formazza nahmen, als wir aus der Hütte traten. Ueber einem ziemlich hohen Sattel stiegen wir nun in ein weites, futterreiches Thal, die sogenannten Alpen von Ager, nieder. Auf dem Gipfel jenes Sattels findet sich die Berührung der beiden Gesteine, welche den Boden dieser Gegend bilden, nämlich des dichten Gneißes und einer brüchigen und glimmerreichen Steinart, die offenbar einen umgewandelten Kalkstein darstellt, da sie an gewissen Punkten in den Dolomit übergeht.

Diese Alpen von Ager (ital. Agaro) gehören einer deutschen Kolonie, welche sich seit undenklichen Zeiten in diesen Bergen niedergelassen, von deren Archiven aber noch kein Historiker, soviel ich weiß, Notiz genommen hat. Diese

Leute sprechen ein ziemlich reines deutsches Idiom, welches wie das im Binnenthale ein wenig zischend ist, aber von den Fremden viel leichter verstanden wird, als das Berndeutsche oder jeder andre Kehldialekt. Die Sommerwohnungen der Gemeinde sind auf dem ganzen Gebirge, überall wo Weiden sind zerstreut; das Dorf mit der Kirche liegt im Grunde des Thales. Das Thal selbst mündet oberhalb Croveo in das Val Devera. Leider verhinderte uns die vorgerückte Zeit, weitere historische Details über diese Kolonie zu sammeln, da wir keine Minute mehr zu verlieren hatten.

Wir überschritten mitten im Hagel, Regen und Nebel einen zweiten Sattel, der uns in den Anfang des Premiethales führte. Unter solchen Umständen war es uns unmöglich, zusammenhängende Beobachtungen zu machen. Alles was wir sehen konnten, waren die Dolomite, welche hier in beträchtlichen Massen auftreten, indem sie bald mit Gneiß und Schiefer abwechseln, bald ungeheure Lager mitten in krystallinischen Steinarten bilden.

Endlich erreichten wir das Dörfchen Saleccio. Wir klopften an die Thüre der ersten Hütte und baten um Feuer, um uns zu trocknen, was uns, nachdem alle Uebel, Regen, Wind, Schnee und Hagel, Hunger und Durst uns heimgesucht hatten, am nöthigsten war. Auch die Einwohner dieses Dorfes sind deutschen Ursprungs und nennen ihr Dorf auch deutsch Saley. Der Hirte, der uns empfing, schien über unsern Besuch sehr erfreut zu sein, als er uns seine Sprache reden hörte. Es ist lange her, sagte er, daß kein Fremder mehr hieher gekommen und die, welchen man bisweilen begegnet, sind Welsche (Italiener). Er hatte noch keine deutsche Reisenden gesehen und wollte

genau wissen, woher wir kämen, wer wir wären und welcher Grund uns in diese abgelegenen Gegenden geführt hätte. Seinem Aeußeren nach hätte man ihn nicht für einen Deutschen angesehen. Er hatte braune Hautfarbe, starke schwarze Augenbrauen, ein lebhaftes Auge und einen ganz südlichen Ausdruck in seiner ganzen Gestalt. Ich hätte lieber blonde Haare, blaue Augen und rothen Bart an ihm gesehen. Wir vernahmen von ihm, daß die ganze Bevölkerung des Dorfes deutschen Ursprunges sei, und es scheint als wenn sie eine besondere Sorge dafür trüge, die Sprache ihrer Väter zu erhalten. In den Familien spricht man deutsch, obgleich die Schule in italienischer Sprache gehalten wird. Auch die Pfarrer waren seit denkbaren Zeiten immer Welsche gewesen und es scheint, als wenn diese nie sehr dazu geneigt gewesen wären, das Deutsche zu begünstigen. Das Idiom ist auch hier von einer bemerkenswerthen Reinheit. Die beiden Kinder des Hirten, ein kleiner Knabe und ein junges Töchterchen, verstanden uns vollkommen und nahmen ohne Schwierigkeit an der Unterhaltung Theil. Die Einwohner, welche wir befragten, konnten uns keinen Aufschluß über das Alter dieser Kolonien geben und glaubten nur, daß ihre Vorfahren von der andern Seite des Gebirges herüber gekommen seien.

Saleccio liegt ein wenig unter der Grenze der Baumvegetation, auf dem westlichen Abhange des Formazzathales. Die Eichen beginnen ein wenig oberhalb des Dorfes und sind von einem prächtigen Wuchs. Hier erblickten wir auch die ersten deutlichen Spuren von polirten Felsen. Etwas weiter sieht man den Ursprung des Formazzathales, das einen höchst malerischen Anblick gewährt. Am Fuße des Abhanges findet sich im Walde ver-

steckt eine andere deutsche Gemeinde, Unterstalden (Foppiano), das auch weder deutsche Schule noch deutsche Pfarrer hat. Da dieses Dorf auf dem Wege nach Gries liegt und sehr oft von italienischen Maulthiertreibern besucht wird, hat es seine deutsche Sprache weniger rein erhalten und wahrscheinlich wird sie auch hier eher verschwinden, als in den übrigen Kolonien.

Oberhalb Foppiano läßt sich die obere Grenze der polirten Felsen an einer kleinen Terrasse, an welcher die Rundhöcker aufhören, sehr deutlich erkennen. Diese Grenzlinie läuft wenigstens 400 Meter über dem Thalboden hin. Der Fußsteig, welcher von hier nach Pommat führt und längs der Abstürze, die sich über dem rechten Ufer der Tosa erheben, hinzieht, bietet eine lachende Aussicht dar. Der Regen hatte aufgehört, die Sonne hatte die Wolken zerstreut und Italiens Himmel zeigte sich in schöner Uebereinstimmung mit dieser reichen und lebendigen Pflanzendecke der Alpenregion. Jetzt wo der Nebel um uns verscheucht war, konnten wir von neuem den Hammer zur Hand nehmen und die Felsen untersuchen, welche sich auf dem Wege uns darboten. Das herrschende Gestein in den Umgebungen von Foppiano bis zu dem Wasserfall der Tosa ist ein dichter Gneiß, dessen Schichtung deutlich zu unterscheiden ist. Die polirten Felsen sind hier sehr häufig und mitunter wunderbar erhalten. Ueberdieß muß ich der großen abgerundeten Gneißhöcker, denen der Grimsel ähnlich, Erwähnung thun. Sie folgen ununterbrochen längs des Weges. Die Längsrinnen sind hier überall sehr kenntlich und laufen dem Thale parallel; an mehren Orten begegnet man auch der feinen Streifung. In dieser Beziehung giebt überhaupt das Formazzathal demjenigen der

Aare wenig nach und ist allen Reisenden anzuempfehlen, welche die erratischen Erscheinungen genauer wollen kennen lernen.

Von Pommat nach Aqua über den Col Saint-Jacques.

Die kleinen Weiler, welche in dem oberen Theil des Formazzathales von Foppiano an aufwärts liegen, benennt man zusammen mit dem Namen Pommat. Sie sind deutschen Ursprungs und bilden ein Kirchspiel; das einzige, in welchem sich eine deutsche Schule erhalten konnte. Man findet dort noch viele Einwohner, die nur deutsch verstehen und denen das Welsche fremd geblieben ist. Die Wohnorte haben ein gewisses Aussehen von Reinlichkeit und Wohlhabenheit, was man in Italien selten anzutreffen pflegt. Der größte unter ihnen ist Wald, das am Zusammenfluß des Lebendue mit der Tosa liegt und ein Wirthshaus *) besitzt. Der Thalboden zwischen Foppiano und Wald ist beinahe eben, wie derjenige von Im-Grund hinter Meyringen, und mit schönen Viehweiden überzogen; nicht selten bedeckt aber die Tosa, wenn die Gewässer anschwellen, den ganzen Grund mit Gries, der ihn auf längere Zeit unfruchtbar macht. In der neueren Zeit hat man sich eifrig damit beschäftigt, den Strom zu bändigen; man hat schöne

---

*) Diejenigen, welche auf ihren Geldbeutel zu sehen haben — und dies ist beinahe bei allen Naturforschern der Fall — werden gut thun, der Vorsorge wegen den Preis immer im voraus zu bestimmen. Ein besseres Wirthshaus soll oberhalb Wald liegen.

und starke Wälle aufgeworfen, die das Uebertreten des Flußes jetzt zu verhindern scheinen. Ueber Wald fängt der Abhang an, auf dessen steinigem Fußpfade man zum Wasserfalle gelangt. Dieser Theil des Thales ist ohne Widerrede der malerischste; da aber der Weg sehr rauh ist, so urtheilt man darüber verschieden, je nachdem man zu Anfang oder zu Ende der Tagereise diese Gegend besucht. Im ersten Falle fühlt man sich frisch und ist mehr aufgelegt seine Aufmerksamkeit auf alle Einzelheiten dieser schönen Landschaft zu richten. Kommt man aber von der Grimsel oder von Airolo her und hat eine anstrengende Tagereise zurückgelegt, so ist man mehr mit dem holperigen Wege beschäftigt, der von der Tosa bis nach Wald anhält. Oberhalb des Falles, dessen ich schon früher erwähnte *), nimmt das Thal plötzlich einen anderen Charakter an: während es unten eng und tief war, breitet es sich hier aus. Die Baumvegetation hört auf, um den großen schönen Alpenwiesen Platz zu machen, welche die Gebirgsabhänge bis weithinauf bekleiden. Dieser Wechsel steht ohne Zweifel mit der geologischen Struktur in Zusammenhang. Der dichte Gneiß, welcher über dem Wasserfalle ansteht, verschwindet und wird von einem leicht zerreiblichen Glimmerschiefer ersetzt, auf den alsdann die schwarzen Nuffenenschiefer folgen. Es ist die Einförmigkeit der Hochpässe, welche hier wieder beginnt. Wir verließen nun den Weg von Gries, um uns gegen den Sattel Saint-Jacques, der zwischen dem Formazza- und dem Bedrettothale liegt, zu begeben. Der wellenförmige Boden des Passes ist mit großen Vieh-

---

*) Siehe Seite 332.

weiden bedeckt und bietet nirgends dem Auge einen malerischen Anblick oder eine reizende Aussicht dar. Weniger monoton erscheint es dem Geologen, da er hier eine Reihe sehr interessanter Steinarten, wie z. B. Rauchwacke, Dolomit und selbst Gyps in Glimmerschiefer eingebettet findet. Lardy gab uns zuerst genauere Nachrichten über diese Gegend in seiner Karte des St. Gotthard. In der Nähe des Sattelrückens liegen zwei kleine Seen, die eher seichte Wasserlachen zu nennen sind, aber nichts destoweniger ganz klares Wasser enthalten. Der entgegengesetzte Abhang des Passes gegen Tessin hin trägt denselben Stempel der Einförmigkeit an sich. Den Mangel an Schönheit ersetzt diese Gegend durch treffliche Viehweiden, die von großen Heerden einer sehr schönen Hornviehrasse belebt sind. Wir wanderten ganz grade gegen Aqua hin, welches nur eine einzelstehende Sennhütte im Hintergrunde des Bedrettothales ist, welche auch Hospice de Ronco genannt wird, obgleich sie in jeder Beziehung dem Hospize der Grimsel weit nachsteht. Doch muß man zugeben, daß man dort nicht ganz schlecht aufgenommen ist.

Leider war Aqua der Ort, wo wir von einander scheiden mußten. Ich bedauerte es jetzt lebhaft, daß ich mich sobald schon von meinen beiden Reisegefährten trennen sollte, die mir so viele Beweise ihrer Freundschaft und ihres Zutrauens gegeben hatten. Ihr reicher Schatz an Kenntnissen und Erfahrungen hatte mir in dieser für mich neuen Welt nicht wenig Hülfe geleistet. Wenn ich in dieser kurzen Erzählung mehr meinen vorgesteckten Zweck, das Studium der erratischen Phänomene verfolgte, so geschah es in der Hoffnung, die Beschreibung des Gesehenen vom geologischen Standpunkte aus im Zusammenhang mit der Struktur

des ganzen Alpensystems in dem mühevollen Werke meiner beiden Freunde, der hoffentlich bald erscheinenden geologischen Karte der Schweiz, wiederzufinden.

Von Aqua nach der Grimsel über den Nuffenenpaß.

Während Studer und Escher sich nach Airolo wandten, um ihre Forschungen in den Tessiner Alpen fortzusetzen, nahm ich allein mit meinem Führer den Weg nach der Grimsel, wo ich am Abend erwartet wurde. Wir gingen über den Nuffenenpaß, welcher das Bedrettothal vom Eginenthal trennt. Es ist dies ein rauher, einförmiger Paß, auf dem der Schnee wegen seiner Lage gegen Norden lange liegen bleibt. Ich besuchte indessen nicht ungern diese Gegend, wo Escher einige Jahre vorher in dem schon oben besprochenen schwarzen Schiefer Belemniten gefunden hatte*). Bald entdeckte auch ich hie und da in dem Schiefer weiße Körper von Kalkspath, deren Inneres mit dem umgebenden Gestein erfüllt war. Es waren Belemniten, die aber der Einfluß der Metamorphose so verändert hatte, daß an einigen die charakteristische konische Form kaum noch zu erkennen war. Ich fand noch einen andern von mehr cylindrischer Gestalt, welcher mir ein Krinoïdenstengel zu sein schien. Indessen befinden sich alle diese Fossilien in einem so schlecht erhaltenen Zustande, daß jede genaue

---

*) Lardy bezeichnete zuerst diesen Fundort in seinem Aufsatze über den St. Gotthard und schreibt Charpentier die Entdeckung desselben zu.

Bestimmung unmöglich wird. Es ist dies eine Folge der Natur des metamorphischen Gesteines. Bei dieser Gelegenheit wird es nicht ohne Nutzen sein, für den Laien ein Wort über den Metamorphismus der Steinarten im Allgemeinen einzuschalten.

Die Frage des Metamorphismus ist eine von denen, welche in unseren Tagen die meisten Geologen vorzugsweise beschäftigt; da aber dieser Namen in sehr verschiedenem Sinne angewandt wird, so müssen wir uns erst über den Begriff verständigen. Anfangs nannte man Metamorphismus die Veränderungen, welche durch die Berührung eines feurigflüssigen Gesteins auf ein Sedimentgestein ausgeübt werden; so verändern z. B. neptunische Ablagerungen ihr Gefüge, ihre Dichtigkeit und Farbe, wenn Laven über sie hinlaufen; sie werden bröcklich, blasig, wenn es Kalksteine sind; oder verglasen, wie Sandsteine; mit einem Worte, sie sind zu metamorphischen Gesteinen geworden. Aehnliche Veränderungen mußten sich auch in den früheren geologischen Epochen so gut wie in unsern Tagen gemacht haben, und in der That finden sich viele Beispiele davon in Gegenden mit erloschenen Vulkanen, wie in der Auvergne, in Schwaben, an den Ufern des Rheines, in Kleinasien u. s. w. Darauf gestützt kam man natürlicherweise dahin, alle Felsen, welche ähnliche Veränderungen zeigten, als umgewandelt durch den Einfluß eines vulkanischen Gesteines zu betrachten. Immer setzte aber der Metamorphismus dabei die Berührung oder wenigstens die direkte Einwirkung einer plutonischen Steinart voraus, welche aus dem Inneren der Erde mit einer so erhöhten Temperatur, daß sie die Sedimentgesteine mehr oder weniger umwandeln konnte, aufgestiegen war. Der Begriff des älteren Meta-

morphismus verlangte somit die Gegenwart des Resultates und der wirkenden Ursache.

So hoch aber auch die Temperatur eines eruptiven Gesteines sein mag, so kann sie doch die umgebenden Massen nicht auf eine größere Entfernung hin umwandeln, und die Erfahrung lehrt uns, daß überall, wo beide Gesteine, das metamorphosirende und das metamorphosirte, sich neben einander finden, die Veränderungen sich nur auf eine sehr kleine Entfernung von der Berührungsfläche weg erstrecken. Nun giebt es aber in den Alpen und in anderen Bergketten zahlreiche, Beispiele umgewandelter Steinarten, ohne daß man die Ursache der Umwandlung auffindet. So wird z. B. eine Kalkschicht, während sie genau ihre Streichungslinie und Fallneigung beibehält, allmählig talkig oder kieselig; an andern Orten geht der Dolomit unmerklich in Flysch, Gneiß, Glimmerschiefer über oder wechselt mit diesen Gesteinen in übereinstimmender Schichtung ab, bald ungeheure Gebirgsstöcke bildend, bald nur dünne Schichten. Was die Dolomite anbelangt, welche eine berühmte Theorie der Einwirkung entbundner Gase zur Zeit des Hervorbrechens der schwarzen Porphyre oder Melaphyre auf der Südseite der Alpen zuschreibt, so glauben wir, ohne dem Ausgange des Streites über deren Ursprung vorzugreifen, daß man nach unsern Kenntnissen in diesen Gegenden, wo sich keine wahre Eruptionsgesteine in der Nähe finden, annehmen müsse: entweder daß Gneiß und Glimmerschiefer, welche den Dolomit einschließen, die Ursache der Umwandlung des Kalksteines waren und also eruptiver Natur sind; oder daß Gneiß und Glimmerschiefer selbst veränderte Gesteine sind, die mithin gleiches Alter haben mit den Dolomiten und gemeinsam der Einwirkung eines allgemeineren

Einflusses unterlegen sind. Die letztere Ansicht faßt den Begriff des Metamorphismus in seiner weitesten Bedeutung: es ist der Metamorphismus im Großen, wie ihn die Mehrzahl der Schweizergeologen annimmt.

In gewisser Beziehung verhält es sich mit diesem Metamorphismus, wie mit den diluvialen Gletschern. Es ist eine großartige Erscheinung, deren Ursache noch unbekannt ist, deren Wirkungen uns aber auf jedem Schritte entgegentreten, wenn wir die Alpen mit unbefangenem Geiste durchstreifen. Vielleicht thäte man besser einen andern Namen für die Sache zu wählen, da man mit dem Namen des Metamorphismus schon Ansichten verknüpft, über welche der jetzige Stand unserer Kenntnisse noch nicht entscheiden kann und die der Kritik gegenüber noch zu große Blösen zeigen.

Die Nuffenenschiefer geben einen weitern Beleg zu Gunsten des Metamorphismus im Großen. Diese Schiefer, welche nicht nur an der Oberfläche einer Schichte, sondern in vertikalen Abständen von drei und vier Fuß und wahrscheinlich auch in Schichten, die hundert und noch mehr Fuß von einander entfernt sind, Belemniten führen *), wurden in verschiedenen Perioden aus den Wassern, welche von jenen Belemniten belebt waren, allmählich niedergeschlagen. Von einer andern Seite betrachtet erscheinen diese Schiefer eben als ein krystallinisches Gestein, das von unveränderten Sedimentablagerungen sehr verschieden ist. In ihrer ganzen Masse (und nicht blos in den Gangadern) findet man zahlreiche Glimmerkrystalle und sehr schöne Granate bis zu einem halben Zoll im Durchmesser. An-

---

*) Escher im Neuen Jahrb. v. Leonhard u. Bronn. 1842. S. 279.

zunehmen, daß sich diese Granate in denselben Flüssigkeiten gebildet hätten, in welcher jene Belemniten lebten, würde die Chemie noch weniger zugeben, als eine Umwandlung von Sandsteinen in Granit. So muß man wohl annehmen, daß diese Schiefer nach ihrer Ablagerung besonderen Einflüssen anheimfielen, welche die Bildung von Granaten und Glimmerkrystallen bewirkten.

Escher bemerkt, daß die Mächtigkeit dieser Schiefer, welche sich bis zu einer Höhe von mehr als 1000 Fuß erheben, eine Einwirkung durch Contakt nicht zuläßt; überdieß giebt es in dieser ganzen Gegend kein eruptives Gestein, dem man eine ähnliche Umwandlung zuschreiben könnte. Am nächsten liegen noch die Granite des Medelsthales und die Porphyre und Granite des Lago maggiore. Schwerlich wird man aber eine metamorphische Einwirkung auf solche Entfernungen annehmen wollen. Studer geht noch weiter. Er erwähnt als einer Eigenthümlichkeit des alpinischen Metamorphismus der Thatsache, daß nirgends in den Alpen Steinarten gefunden werden, welche als feurigflüssige hinlänglich charakterisirt wären, um sie als die Ursache oder den Heerd der Metamorphosen hinstellen zu können *). Weder auf dem Wege über den

---

*) Jahrb. v. Leonh. u. Bronn, 1844. S. 185. Necker de Saussure sucht nachzuweisen, daß die Granite des Valorsinethales eruptiven Ursprunges seien. Er findet den Beweis in der Abwesenheit der Schichtung und den abgerundeten Formen der Massen und nimmt an, daß auch im Chamounithale unter dem Mont-Blanc eine Centralmasse von eruptivem Granit sich befände. Allein nach seinen eigenen Profilen zu urtheilen, gehören diese abgerundeten Formen am Fuße der Berge der Wirkung alter Gletscher an und

großen St. Bernhard nach Aosta, noch von Zermatt über den Paß Saint-Jacques nach Châtillon, oder von Brieg über den Simplon nach Domo d'Ossola begegnet der Reisende irgend einer Spur von wahrem eruptivem Gestein. Nach dieser Theorie gehörten die Gneiße, Glimmerschiefer, Chloritschiefer und selbst die Granite der Alpen den vulkanischen Steinarten an und sind durch ein und dasselbe große Phänomen umgeändert worden. Darnach wäre es nicht unmöglich, daß man eines Tages in einer Menge von alpinischen Gesteinen, die man bis jetzt als plutonische betrachtet hat, Trümmer von Fossilen entdecken würde. Bis dahin bleiben uns die Belemniten des Nuffenen und diejenigen, welche Escher in dem Flysche des Furkagipfels gefunden hat, eine Hauptsache, welche der Wagschale des Metamorphismus das Uebergewicht gibt. Auch auf dem Wege über den Nuffenenpaß konnte ich deutlich die bekannte Fächerstruktur der Alpen in dem Fallen der schwarzen Schiefer uad der Gneiße entdecken.

In dieser Gegend sind die Eisschliffe eine seltene Erscheinung, was wohl der großen Brüchigkeit des Gesteines zuzuschreiben ist. Spuren findet man indeß in allen diesen Thälern, und ich selbst sah sehr deutliche Schliffe mit Streifen und Furchen auf einem Talkschiefer von sehr geringer Festigkeit. Es ist dies in einer Gegend des Eginenthales, wo sich dasselbe verengert und wo daher die Wirkung der alten Eismassen den stärksten Einfluß ausüben mußte.

---

sind einfache Rundhöcker, welche weiter oben über der Grenze der polirten Felsen von dem scharfkantigen und zackigen Bergkamme überragt werden.

XIV.

Aufenthalt auf dem Gletscher.

(1844.)

Dollfuß hatte meine Ankunft auf der Grimsel nicht abgewartet. Auch er war ungeduldig, die Orte wieder zu sehen, welche wir zusammen besucht hatten, und hatte sich gleich nach seiner Ankunft auf den Gletscher begeben, wo er dann mehrere Tage auf mich wartete. Ich fand ihn dort mit einem Dutzend Führer beschäftigt, um alle Arten von Beobachtungen, von welchen in diesem Abschnitte berichtet werden soll, vorzubereiten. Er war mit einer ganzen Schiffsladung von Instrumenten und Werkzeugen, Thermometer, Mikroskop, achromatischer Fernröhre, Waagen, Sägen, Hacken, Seilen u. s. w. heraufgezogen. Zybach hatte unterdessen den Pavillon ausbessern und vergrößern lassen, so daß er nun einen sichern und geräumigen Zufluchtsort gewährte. Die Küche war neu und besser gebaut, ein Stall für die Ziegen aufgerichtet und endlich die „Smala," die alte Wohnung von Dollfuß, zum Beherbergen der Führer eingerichtet worden. Ich nistete mich mit Dollfuß im Pavillon ein und so begannen wir schon am nächsten Tage, nachdem wir unser Programm besprochen hatten, unsere Beobachtungen.

Beobachtungen über das Vorrücken der Gletscher.

a. Vorrücken der Mittelmoräne.

Schon bei dem früheren Aufenthalte von 1842 wurden bei dem alten Hôtel des Neuchâtelois eine Reihe von Beobachtungen über die tägliche Bewegung des Gletschers gemacht, welche uns höchst interessante Ergebnisse geliefert hatten. Diesmal richtete ich besonders meine Aufmerksamkeit auf die tägliche Beobachtung der Mittelmoräne, deren Bewegung beschleunigter ist, als die der Seitenpartieen des Gletschers. Ich malte zu diesem Zwecke mit Oehlfarbe ein großes weißes Kreuz auf die entgegengesetzte fixe Thalwand des Gletschers und richtete beim Pavillon eine feststehende Fernröhre mit Fadenkreuz auf dasselbe. Alsdann befestigte ich in der gleichen Linie auf der Mittelmoräne einen Pfahl, von dem eine lange horizontal laufende Querleiste, mit einem Maßstabe versehen, ausging. Alle Morgen und alle Abende schickte ich nun einen Führer mit einer weiß und schwarz bemalten Latte an diesen Ort. Durch Zeichen bedeutete ich demselben vom Pavillon aus, bis er die vertikal an den queren Maßstab gehaltene Latte genau vor den vertikalen Faden der Fernröhre gebracht hatte; alsdann mußte der Führer an dem queren Maßstabe ablesen, wie weit sich die vertikale Latte, die man immer an ihrer Zeichnung deutlich erkennen konnte, von dem eingepflanzten Pfahle entfernt hatte. So erhielt ich täglich zweimal durch den Führer die genaue Angabe, um wie weit der Mitteltheil des Gletschers vorgerückt war und trug es in mein Tagebuch ein. Diese Beobachtungen gaben folgende Zahlen:

Erste Periode.

Datum. August 1844.		Größe des Vorrückens.	Aeußere Temperatur.		Witterung.
Tage.	Stunden.		Maxim.	Minim.	
12	3 Nachm.	0ᵐ	+ 12°	— 0,2°	Veränderlich.
13	3 Nachm.	0,19	+ 7	+ 0,2	Schnee und Regen die Nacht.
14	7 Morg.	0,42	—	0	Schnee die Nacht.
—	11 —	0,48	+ 4	—	Bedeckt.
—	5 Abend.	0,53	—	—	Veränderlich.
15	—	—	+ 4	— 0,5	Schnee den ganzen Tag.
16	—	—	+ 2	— 1	Schnee und Sturm.
17	—	—	+ 8	—	Morgen schön, Abend nebelig.
18	9 Morg.	1,10	+ 12	—	Veränderlich Gletscher mit Schnee bedeckt.
19	8 Morg.	1,16	+ 10	—	Nebel die Nacht.
—	6 Abend.	1,25	—	—	Heiter.
20	10 Morg.	1,29	—	— 4,2	Sturm die Nacht.
—	3 Nachm.	1,35	+ 6	—	Veränderlich.
—	6 Abend.	1,40	—	—	Heiter.
21	7 Morg.	1,49	—	+ 0,2	Heiter, der Gletscher wird frei.

Bewegung in 8 Tagen = $1^{m},49$.
Mittlere Bewegung in 1 Tag = $0^{m},186$.

Zweite Periode.

Datum August 1844.		Größe des Vorrückens.	Aeußere Temperatur.		Witterung.
Tage.	Stunden.		Maxim.	Minim.	
21	12 Mitt.	0 m	+ 15 °	—	Heiter.
—	7 Abend.	0,15	—	—	Heiter.
22	6 Morg.	0,25	+ 8	+ 2,5	Regen die Nacht, Morgen schön.
23	—	—	+ 6	+ 2	Nebel und Regen.
24	8 Morg.	0,41	—	+ 4,5	Sturm in der Nacht.
—	12 Mitt.	0,45	+ 6	—	Regen.
—	7 Abend.	0,47	—	—	Regen.
25	—	—	+ 6	+ 1,5	Regen.
26	6 Morg.	1,01	—	— 3,2	Regen.
—	12 Mitt.	1,10	+ 10	—	Bedeckt.
—	7 Abend.	1,20	—	—	Heiter.
27	7 Morg.	1,45	+ 15	—	Heiter.
28	—	—	—	— 1,2	Heiter.
29	—	—	—	—	Heiter.
30	11 Morg.	2,40	+ 16	—	Heiter.
—	6 Abend.	2,52	—	—	Heiter.
31	6 Morg.	2,75	—	— 0,1	Heiter, heftig. Föhn.
—	6 Abend.	2,85	+ 12	—	Heiter.
Sept.					
1	10 Morg.	3,05	+ 11	—	Heiter, heftig. Föhn.
—	6 Abend.	3,09	—	—	Heiter.
2	6 Morg.	3,21	+ 14	+ 2,6	Heiter.
3	6 Morg.	3,39	—	—	Heiter.
—	1 Nachm.	3,45	+ 12	—	Heiter.
4	7 Morg.	3,51	—	+ 1	Bedeckt.
—	1 Nachm.	3,53	+ 6	—	Bedeckt.
—	6 Abend.	3,55	—	—	Bedeckt.
5	7 Morg.	3,60	—	+ 0,8	Sturm in der Nacht.

Bewegung in 15 Tagen = $3^m,60$.
Mittlere Bewegung in 1 Tag = $0^m,240$.

Bei diesen Beobachtungen springt sogleich der Zusammenhang zwischen der Gletscherbewegung und den Witterungsverhältnissen ins Auge. In der ersten kälteren und schneereicheren Periode war die Bewegung weniger beschleunigt, als in der zweiten. Das Minimum fällt zwischen den 15. und 21. August, wo der Gletscher mit Schnee bedeckt war. Die trigonometrischen Messungen der zwei letzten Jahre ergaben eine mittlere tägliche Bewegung von $0^m,148$, während dieselbe in unserer zweiten Periode $= 0^m,240$, also schneller gefunden wurde.

b. Vorrücken am Ufer.

Die Bewegung der seitlichen Gletschertheile unmittelbar längs der Thalwand wurde durch eine zweite Vorrichtung gemessen. Ein Zeiger, der horizontal an einem senkrechten Pfahle, welchen man auf dem Seitenrand des Gletschers mit Rasen befestigt hatte, angebracht war, wurde durch das Vorrücken des Eises längs einer Querlatte hinbewegt, welche sich am Felsen des Ufers befand und einen Maßstab trug. Der Beobachter brauchte nur den Rand des Zeigers zu controlliren und die entsprechende Zahl des Maßstabes aufzuzeichnen. Er konnte dies mit Bequemlichkeit allein zu allen Tages- und Nachtzeiten vornehmen. Die Bewegung zeigte sich hier selbst in kleinen Zwischenräumen nicht vollkommen gleichförmig und war, wie wir es erwarteten, bedeutend geringer als diejenige der Mittelmassen, zeigte sich aber ebenso in geringem Maße abhängig von der herrschenden Witterung. Vom 27. August bis zum 4. September, den schönsten und wärmsten Tagen unseres Aufenthaltes, betrug das tägliche Vorrücken im Mittel

0^m,015. Es verhielt sich also zu dem der Mittelmoräne, wie 1:17. Während der ersten regnerischen Tage erhielten wir als mittlere Tagesbewegung 0^m,009, und vom 4. September bis zum 4. November im Mittel nur noch 0^m,008.

c. Bewegung in die Breite.

Der zuletzt beschriebene Apparat wurde auch benutzt, um die Bewegung des Gletschereises von der Mitte aus nach beiden Seiten hin zu bestimmen. Obgleich diese Transversalbewegung im Verhältniß zu der der Länge nach fortschreitenden nur sehr gering ist, so zeigt sie sich doch noch fühlbar genug, um gemessen werden zu können. Vom 12. bis zum 20. August betrug sie 0^m,026, also im Mittel täglich 0^m,008.

Wenn man bedenkt, daß der Gletscher an seiner Seite beständig abschmilzt, so hat diese Transversalbewegung, welche strebt, das Verlorene wieder durch neuen Zufluß zu ersetzen, nichts außergewöhnliches in ihrem Auftreten. Doch muß man nicht vergessen, daß das Gletschereis nach den Untersuchungen von Dollfuß, welche wir später berühren wollen, nicht wenig comprimibel ist, und daß auch ohne einen Verlust an der Seite des Gletschers eine solche Transversalbewegung möglich ist und wirklich stattfindet, wo die Richtung des Stromes je nach der Richtung der Neigung des Thalbodens gegen eine Seite hingelenkt ist.

d. Bewegung des Gletscherendes.

Da in diesem Jahr, wie ich schon erwähnte, alle Gletscher des Oberlandes im Fortschreiten begriffen waren, war ich

nicht wenig neugierig, die genauen Verhältnisse dieses Fortschreitens kennen zu lernen. Ich construirte zu diesem Behufe eine ganz einfache Vorrichtung. Ein Stock von 2 Meter Länge wurde mit dem einen Ende an einen dicken Felsblock der Moräne angestemmt, mit seinem andern auf einen in den Boden der Aarbettes eingesenkten Markstein gelegt, so daß er frei hin und her gleiten konnte. Es ist natürlich, daß sich nun jede Bewegung der Endmoräne durch jenen Block auf den Stock fortpflanzte und diesen auf seiner Unterlage vorschob. An dem vorgeschobenen Ende, das mit einem Maßstabe versehen war, konnte man alsdann die Größe jener Bewegung unmittelbar ablesen. Die Beobachtung ergab, daß die Fortbewegung des Stirnwalles nur äußerst langsam vor sich geht. Der Leser darf nicht vergessen, daß die Bewegung des unteren Gletscherendes von zwei wesentlichen Momenten erzeugt wird, nämlich durch das bekannte Vorrücken des Gletschers und durch das ihm entgegenwirkende Abschmelzen an seiner Stirne: je nachdem das Vorrücken das Abschmelzen übertrifft, ihm gleichkommt, oder selbst kleiner ausfällt, scheint das Gletscherende vorzurücken, stehen zu bleiben oder selbst sich zurück zu ziehen, obgleich die ganze Eismasse beständig vorgeschoben wird. Dieses Jahr war jene scheinbare Bewegung eine fortschreitende, da die Gletscher des Oberlandes, wie schon gesagt, bedeutend im Zunehmen begriffen waren. Vom 18. August bis zum 5. September schob der Unteraargletscher seinen Stirnwall um 0^{m},155, also täglich ungefähr 0^{m}, 009 vorwärts; vom 4. September bis zum 4. November betrug es nur noch 0^{m},295 also 0^{m},005 täglich. Auch zeigen tägliche Beobachtungen, daß der Gletscher an seinem Ende nicht stoßweise, sondern ganz

allmählig und gleichförmig mit geringen Variationen vorrückt.

e. Bewegung der Seitengletscher.

Die folgenreichsten Erfahrungen für die Theorie der Gletscher im Allgemeinen wurden bei unserem diesjährigen Aufenthalte an den kleinen Seitengletschern, welche Saussure Gletscher zweiter Ordnung nannte, gemacht. Diese Seitengletscher sind gewöhnlich sehr geneigt; im Allgemeinen beträgt ihr Gefäll 15⁰ bis 40⁰; einige derselben zeigen sogar an einzelnen Orten einen Neigungswinkel von 50⁰ u. m. Die Vergleichung ihres sehr verschiedenen Gefälles mit der Weise und Geschwindigkeit ihrer Bewegung ließ die interessantesten Ergebnisse erwarten. Man hatte über diesen Punkt schon die verschiedensten Meinungen geäußert: die Einen glaubten, daß diese Seitengletscher in Folge ihrer starken Neigung eine viel schnellere Bewegung besitzen, als ein Hauptgletscher. Die Andern hielten sie für vollkommen stationär, an den Boden fest angefroren, noch Andre gingen endlich soweit, ihre Existenz in Zweifel zu ziehen.

Zuerst besuchte ich den Grünberggletscher, welcher dem Pavillon gegenüber liegt, und pflanzte auf dessen Mitte, 120 Meter von seinem Zusammenfluß mit dem Hauptgletscher entfernt, einen Pfahl. Die Endpunkte einer graden Linie, welche ich quer über den Gletscher durch diesen Pfahl zog, markirte ich an den beiderseitigen Felswänden durch Oehlfarbzeichen. Auf ähnliche Weise wurde eine zweite Linie, 150 Meter über der ersten fixirt.

Nach zwei Tagen steckte ich auf dem Gletscher des Silbergs, welcher in der Nähe des vorigen liegt,

zwei Stationen, 80 Meter von einander entfernt, mittelst mehrerer Pfähle ab. Die Messungen ergaben folgende Resultate:

Am Grünberggletscher betrug der Neigungswinkel
an der unteren Station 32°
an der oberen " 30°

Die Vorwärtsbewegung war nach 8 Tagen:
an dem unteren Pfahl 0^{m},10
an dem oberen " 0^{m},62

Am Silberberggletscher betrug das Gefälle
bei der unteren Station am Pfahle links 24°
" " " " rechts 32°
bei der oberen Station am Pfahle links 30°
" " " " in der Mitte 33°
" " " " rechts 42°

Die Bewegung betrug nach 6 Tagen:
bei der unteren Station am Pfahle links 0^{m},46
" " " " rechts 0^{m},45
bei der oberen Station am Pfahle links 0^{m},35
" " " " in der Mitte 0^{m},80
" " " " rechts 0^{m},46

Vierzehn Tage später fand ich die Bewegung während dieser Zeit auf dem Grünberggletscher
an der unteren Station 0^{m},49
" obereren " 1^{m},73

Auf dem Silberberggletscher
bei der unteren Station am Pfahle links 0^{m},85
" " " " rechts 0^{m},82
bei der oberen Station am Pfahle links 0^{m},46
" " " " in der Mitte 0^{m},93
" " " " rechts 0^{m},81

Dadurch war es nun erwiesen, daß die Seitengletscher nicht stationär sind, sondern wie der große Gletscher sich von oben nach unten allmählig vorwärts bewegen. Es zeigte sich ferner, daß jene trotz ihres stärkeren Gefälles doch viel langsamer als der Hauptgletscher vorwärts rückten, und daß die Bewegung ihrer höhergelegenen Theile diejenige der tieferen an Schnelligkeit übertrifft. Die letzte Erscheinung war blos die Folge des Aufstoßens des Gletschers auf den Hauptgletscher, wie das auch bei dem Einmünden kleinerer Flüsse in größere Ströme der Fall ist. Weitere Beobachtungen bestätigten vollkommen diesen Schluß. Ich hatte nämlich in ähnlicher Weise wie oben durch Pfähle verschiedene Stationen auch auf den beiden Triftgletschern, welche mit dem Hauptgletscher gar nicht in unmittelbare Berührung treten, abgesteckt. Der vordere Triftgletscher, welcher ein wenig oberhalb des Pavillon in einer Höhe von ungefähr 2300 Meter endigt, ist hier noch 400 Meter über dem Aargletscher gelegen, während die Lage des hintern Triftgletschers den vorderen noch um 700 Meter an Höhe übertrifft.

Auf dem vorderen Triftgletscher wurde, 200 Meter von seinem Ende entfernt, eine grade Linie quer über den Gletscher abgesteckt an einer Stelle, wo der vorher sanfte Neigungswinkel von ungefähr 15° plötzlich in einen solchen von 28° übergeht. Die Pfähle waren ungefähr 30 Meter von einander und von dem Rande entfernt. Die niedern Ufer erlaubten es nicht, eine zweite Station zu bezeichnen. Nach 8 Tagen fand ich wider Erwarten

den Pfahl rechts um $0^m,15$
denjenigen in der Mitte um $0^m,16$
und denjenigen links um $0^m,19$

vorgerückt. Da gar kein sichtbares Hinderniß vorhanden war, erschien es auffallend, daß die Bewegung dieses Gletschers ungefähr 0^{m},024 im Tage, also nur die Hälfte von derjenigen der Gletscher des Silber- und Grünberg zu derselben Zeit ausmachte. Spätere Beobachtungen in Verbindung mit diesen ergaben jedoch einen mittleren Werth von 0^{m},055 als tägliche Bewegung des schnellsten Pfahles.

Die Beobachtungen auf dem hinteren Triftgletscher entsprachen jenen vollkommen. Hier hatte ich besonders die Schnelligkeit der Bewegung in verschiedenen Durchschnitten des Gletschers im Auge. Ein Pfahl stand am Ausgange des Gletschers, welcher hier eine Neigung von 25⁰ hatte; ungefähr 1000 Meter weiter oben, wo der Gletscher viel breiter wird und ein Gefälle von 15⁰ zeigt, waren deren zwei auf einer Querlinie angebracht. Vom 23. August bis 4. September, also in 13 Tagen, erschien die obere Station um 0^{m},61 oder 0^{m},047 im Tag, die untere um 0^{m},72 oder 0^{m},055 im Tag vorgerückt. Hier also, wo die vorbeiströmende Eismasse des Hauptgletschers dem Seitenarm kein Hinderniß darbot, zeigte die Bewegung grade das umgekehrte Verhältniß, wie bei dem Silber- und Grünberggletscher, indem die höher gelegenen Theile sich weniger schnell als die tieferen bewegten: jene Gletscher besaßen eine abnehmend beschleunigte, dieser hingegen eine eigentlich beschleunigte Fortbewegung von oben nach unten.

Noch auffallender zeigte sich dies Verhältniß an einer herabhangenden Firnmasse, welche vom Escherhorne, gegenüber dem Hôtel des Neuchâtelois, dem Aaregletscher zuströmt. Am 19. August hatte ich mir dort drei Stationen mit Pfählen bezeichnet und fand nun am 4. September folgendes Resultat:

	Entfernung vom Aare-gletscher.	Neigungs-winkel.	Größe der Bewegung	Mittlere Bewegung am 1. Tag.
	Meter.			Millimeter.
untere Station	80	29^0	$0^m,58$	36
mittlere Station	150	— —	— —	17
Pfahl in der Mitte	— —	40^0	$0^m,28$	— —
Pfahl rechts	— —	40^0	$0^m,17$	— —
obere Station	300	43^0	$0^m,11$	7

Hier zeigte sich also eine sehr merkliche Beschleunigung von oben nach unten, indem die Bewegung der unteren Station das Fünffache von derjenigen der oberen betrug, obgleich die letztere stärker gegen den Horizont geneigt war. Die Geschwindigkeit scheint darnach wenig von dem Neigungswinkel der Thalsohle des Gletschers abzuhängen; einen direkteren Zusammenhang hingegen zeigt sie mit dem Volumen des Gletschers, was sich auch anderwärts bestätigte. Ich will nicht näher auf die physikalischen Ursachen dieser Erscheinung eintreten und dem neuen Werke von Agassiz vorgreifen, sondern mich lediglich auf dem Felde der Beobachtung halten. Indem ich alle Ziffern einer Station auf eine mittlere tägliche zurückführte und die Station, welche sich am schnellsten bewegte, als Basis nahm, fand ich die tägliche Bewegung im Mittel

auf dem Hauptgletscher	$0^m,210$
auf dem Grünberggletscher	$0^m,070$
auf dem hinteren Triftgletscher	$0^m,055$
auf dem vorderen Triftgletscher	$0^m,053$

auf dem Silberbergletscher 0^{m},044
auf dem Escherhorngletscher 0^{m},036.

Was die Bewegung des Aargletschers betrifft, so bestätigten mir zum dritten Male durch Wild's trigonometrische Messungen, welche ein ganzes Netz von zerstreuten Blöcken auf dem Gletscher umfaßten, die Thatsache, daß die Schnelligkeit seiner Bewegung gegen sein Ende zu in einer stetigen Proportion abnimmt. Die Geschwindigkeit der Moräne, ungefähr 800 Meter herwärts vom Hôtel des Neuchâtelois, verhält sich zu derjenigen des Endes wie 37 zu 23. Es widerlegt dieses schlagend die Ansicht derer, welche aus mechanischen Gesetzen das Gegentheil folgern zu müssen glaubten. Wahrscheinlich ist dieses eine allgemeine Erscheinung bei allen größeren Gletschern, welche innig mit der Struktur des Eises an ihren Endtheilen zusammenhängt.

Beobachtungen über die Dichtigkeit des Eises.

Alle Beobachter bestätigen es, daß an dem unteren Ende der Gletscher das Eis immer durchsichtiger ist und weniger Luftblasen enthält, als es in den oberen Theilen der Fall ist. Das erklärt uns, warum die blaue Farbe der Spalte an Intensität zunimmt, je mehr man sich vom Firne dem Gletscherende nähert. Verschiedene Ursachen bedingen diese Erscheinung.

Dollfuß ging von dem Gedanken aus, daß der verschiedene Druck auch in der Dichtigkeit des Eises entsprechende Verschiedenheiten erzeuge. Er fing an aus dem Eise an verschiedenen Stellen Würfel von 0^{m},2 Seite möglichst genau auszuschneiden und dieselben alsdann abzuwägen.

Es zeigte sich, daß das Gletschereis merklich schwerer sei als das Eis des süßen Wassers. Der Kubikmeter gewöhnliches Eis wiegt 865 Killogramme, das Gletschereis hingegen schwankte zwischen 890 und 860 Kilogramme. In dem letzteren fand man deutliche Verschiedenheiten, je nach der Station und der Tiefe, welcher das Eis angehörte. So wog zum Beispiel ein Eiswürfel von 0m,2 Seite, welcher der Endlöschung des Gletschers entnommen war, im Mittel zwischen 7580 und 7600 Gramm, während ein ähnlicher aus der Gegend des Pavillon 7350 bis 7400 Gramm gleichkam. Durch eine große Reihe von Beobachtungen überzeugte man sich, daß die Dichtigkeit mit der reinen blauen Farbe und der Durchsichtigkeit Hand in Hand geht, und also auch in der Tiefe sowie gegen die Seitenrände hin zunimmt. Sie hängt im Grunde an der Oberfläche des Gletschers ganz von dessen Bewegung ab. Sowohl die Einengung durch die Thalwände als die Bewegung von der Mitte aus gegen die Ränder erklären die Zunahme des specifischen Gewichtes in demselben Sinne.

Ebenso fanden wir auch, daß der Firn um so schwerer wird, je älter er ist, und jemehr er sich schon in Eis verwandelt hat; dasselbe zeigte sich auch und zwar noch viel auffallender bei frischgefallenem Schnee und seinem allmähligen Uebergang in körnigen Firn.

Beobachtungen über die Zersetzung und das Abschmelzen des Eises.

Die ausgeschnittenen Eiswürfel, welche zur Bestimmung der Dichtigkeit gedient hatten, wurden immer nach der

Wägung der Sonne ausgesetzt und die Veränderungen, welche sie dort erlitten, genau beobachtet. Das dichtere Eis der unteren Regionen veränderte sich am schnellsten: die geringe Zahl der feinen Spältchen vermehrte sich bald unter einem leisen knitternden Geräusche, die Durchsichtigkeit des Eises nahm ab und die Seitenflächen des Würfels netzten sich. Nach und nach wurden die Oberflächen rauh, holprig und endlich lösten sich die locker gewordnen eckigen Fragmente vom Ganzen los. Es war deutlich, daß das Ineinanderwachsen der Spalten, welche sich unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft vergrößert hatten, jene eigenthümliche Struktur erzeugten.

Die Würfel aus den höheren Regionen, wo das Eis noch blasenreicher ist, zersetzten sich viel langsamer und lösten sich in weniger dicke Bruchstücke auf. Das Eis der blauen Bänder erhielt sich ganz wie das dichtere von dem Endtheile des Gletschers. Die Würfel trennten sich immer längs der blauen Bänder durch Haarspalten, welche oft erst einige Zeit nach dem Ausschneiden an der Luft dem Gesichte bemerkbar wurden. Man kann im Allgemeinen sagen, daß die Trümmer, in welche das Eis an der Luft zerfällt, um so größer sind, als seine Dichtigkeit zunimmt. Immerhin unterscheidet sich aber das Gletschereis trotz seiner Verschiedenheit in Dichte und Durchsichtigkeit merklich von demjenigen des süßen Wassers.

Der Substanzverlust, den das Abschmelzen und die Verdunstung an der Oberfläche des Gletschers bewirkten, waren auch noch ein Gegenstand unserer eifrigen Forschung. Es genügt uns nicht zu bestimmen, wie viel die Oberfläche in einem gewissen Zeitraume verlor, sondern wir wollten auch noch in Erfahrung bringen, wie groß der Einfluß sei,

welcher einer jeden der beiden wirkenden meteorologischen Kräfte, die in jenen Gegenden bekanntlich ein sehr bewegtes Spiel treiben, zuzuschreiben sei.

Folgende einfache Vorrichtung diente uns dazu den Verlust, welchen der Gletscher an seiner Oberfläche erlitt, zu messen. 4 Meter von einander entfernt, wurden in einer Distanz von 10 Meter vom Seitenrand zwei Pfähle $0^m,5$ tief in das Eis gesenkt und ihr Herausschmelzen durch das Herumlegen von Rasen verhindert. Dann wurde an diesen beiden Pfählen eine Querlatte, parallel mit der Oberfläche des Eises angebracht und zu jeder beliebigen Zeit die Entfernung der Latte von der Gletscheroberfläche mittelst eines Meterstabes gemessen. Dollfuß machte hier oft stündliche Beobachtungen und verwendete selbst einmal einen ganzen Tag darauf, um von Halbstunde zu Halbstunde den Verlust zu bestimmen. Damit man den Einfluß von Sonnenlicht und Schatten beurtheilen könne, füge ich hier die Reihe jener halbstündigen Beobachtungen aus dem Tagebuche von Dollfuß bei:

Stunde	Verlust im Millimeter.	Temperatur.		Zustand des Himmels.
		in der Sonne.	im Schatten.	
9	0^m	10°	7°	Sonne mit Wind.
9½	3	12	10	Sonne ohne Wind.
10	5	15	11	Sonne ohne Wind.
10½	5	15	11	Sonne, schwacher Wind.
11	2	10	8	Sonne ohne Wind.
11½	4	10	7	Sonne, schwacher Wind.
12	8	18	15	Sonne ohne Wind.
12½	6	—	7	Bedeckt, windstill.

Stunde.	Verlust im Millimeter.	Temperatur		Zustand des Himmels.
		in der Sonne.	im Schatten.	
1	4m	—	10°	Bedeckt, schwacher Wind.
1½	2	10	8	Sonne, schwacher Wind.
2	3	10	8	Sonne.
2½	1	7	5	Sonne ohne Wind.
3	1	—	5	Von Zeit zu Zeit bedeckt.
4	1	—	4	Bedeckt.
5	0	—	4	Bedeckt.
Im Ganzen 0m,045.				

Wir hatten Tage, wie der 10. und 11. August, an welchen im Ganzen 60 und selbst 65 Millimeter verschwanden. In früheren Jahren betrug dieser Verlust auf der Mitte des Gletschers im monatlichen Mittel bis 70 Millimeter. Dieses Jahr betrug das Mittel aus den Beobachtungen während unseres ganzen Aufenthaltes viel weniger, eine Folge der reichlichen Schneefälle, welche den Gletscher zudeckten. Es war nämlich der Totalverlust in 19 Tagen (vom 10. bis 29. August) nur 0m,21; allein derselbe war nur der Einwirkung der Sonne während sieben Tagen zuzuschreiben, da er sich in den übrigen zwölf Tagen auf 0 reducirte. Vertheilt man jene Summe auf diese sieben Tage, so erhält man, als Mittel einen täglichen Verlust von 3 Centimeter, welcher den Mittelwerth für das ganze Jahr weit übertrifft. Dieses Jahr zog ich aus dem Bohrloche in der Nähe des Hôtel des Neuchâtelois*) den

*) Siehe Seite 310 und 456.

Cylinder Nr. 11, welche seit dem Ende August 1842 eine Abnahme von 6 Metern anzeigte. Es war dies das Maximum des jährlichen Verlustes, welches wir auf dem Aargletscher beobachteten. Diese jährliche Abnahme von 6 Meter giebt für den täglichen Verlust an dieser Stelle einen Mittelwerth von 82 Millimeter. Doch darf man dabei nicht vergessen, was schon früher erwähnt wurde, daß nichts veränderlicher ist, als die mittlere jährliche Abnahme der Oberfläche des Gletschers.

Zu gleicher Zeit untersuchten wir auch den Einfluß, welchen die Bedeckung der Oberfläche des Eises durch verschiedene Stoffe ausübt. Dollfuß schützte nämlich auf verschiedene Weise die Gletscheroberfläche vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen und maß dann, um wieviel die unbedeckte Umgebung sich gegen die geschützten Stellen gesenkt hatte. So fand sich nach dem Verlaufe von 18 Tagen, daß sich die bedeckten Stellen unter dem Schutze

von Wollenzeug um	$0^m,20$
eines Regenschirmes um	$0^m,22$
eines Brettes um	$0^m,28$
von Rasen um	$0^m,30$
von Schnee um	$0^m,30$

über die Umgebung erhoben hatten. Die Bedeckung mit Rasen und mit Schnee zeigte somit den günstigsten Einfluß auf die Bewahrung des Eises vor dem Abschmelzen und Verdunsten.

Aehnliche Versuche über frisch gefallenen Schnee geben deßwegen unreine Resultate, weil bei diesem die Erniedrigung nicht blos einem oberflächlichen Verluste, sondern auch dem Zusammensinken der lockeren Masse zuzuschreiben ist. Daher zeigt auch der Schnee unmittelbar nach seinem Fall

ein größeres Volumen und geringeres specifisches Gewicht, während später in dem Maße wie das Volumen abnimmt, die Dichtigkeit der Maße vergrößert und allmählig in Firn umgewandelt wird.

Beobachtungen über das Wasservolumen der Aare.

Bei seiner Ankunft auf dem Gletscher hatte Dollfuß bemerkt, daß das Bett der Aare eine außerordentliche Unregelmäßigkeit zeigte. Es mußte dies im Zusammenhang mit der Masse des ausströmenden Wassers, also auch mit dem Abschmelzen des Gletschers stehen, und sogleich kann ihm der Gedanke an einen Versuch, die Quantität des Wassers im Aarebett zu messen. Der schwierigste Punkt war dabei die Sondirung des Bodens. Diese Arbeit wurde hundert Schritte von dem Gletschergewölbe, wo der Strom ungestüm durch sein sandiges Bett eilt und eine Breite von 12 Metern besitzt, unternommen. Die Geschwindigkeit der Strömung zeigte sich hier auf einer Strecke von 50 Metern ziemlich gleichförmig und zu unsern Messungen geeignet. Dollfuß ließ nun in einem Zwischenraum von 50 Metern längs des Ufers 5 Pfähle und eine gleiche Anzahl in gleichen Zwischenräumen diesen grade gegenüber auf dem andern Ufer einrammen. Ein quer hinübergespanntes Seil ergab 12 Meter als die Breite des Stromes; das Gefälle betrug $0^{m},58$ auf die abgesteckte Entfernung. Ein Maßstab, welcher in einer künstlich gemachten Ausbuchtung, vor den Wellen geschützt, eingesenkt war, zeigte die Höhe des Wasserstandes an. Um das Flußbett zu

sondiren, wurde ein großer und stämmiger Mann mit 50 Kilometer Steinen beladen, damit ihn die reißende Fluth nicht aufheben könne, und alsdann mit einem Maßstab in das Wasser geschickt. Indem er längs des ausgespannten Seiles fünfmal, nämlich an jeder der fünf abgesteckten Stationen einmal den Strom quer durchschnitt, las er von Meter zu Meter die Höhe des Wasserstandes an seinem Maßstabe ab. So erhielt man die verschiedenen Tiefen des Flußbettes in fünf Querschnitten folgendermaßen, in Centimetern ausgedrückt:

Erster Querschnitt . .		30	40	40	40	40	40	42	50	55	45	5
Zweiter Querschnitt . .		3	13	30	36	50	50	52	50	53	47	
Dritter Querschnitt . .		2	7	10	22	50	50	60	70	70	40	
Vierter Querschnitt . .	5	32	37	40	42	50	50	45	52	40	30	
Fünfter Querschnitt . .	15	40	40	42	45	55	55	50	42	35	15	

Zieht man das Mittel aus allen diesen Zahlen, so erhält man $0^{m},33$ als mittlere Tiefe des Flußbettes.

Um die Geschwindigkeit der Strömung zu messen, stellte sich ein Beobachter an den ersten Pfahl, ein zweiter an den letzten. Indem Beide streng den ihnen entsprechenden Pfahl am andern Ufer visirten, warf ein Dritter weiter oben ein Stückchen Holz in die Mitte des Stromes, das nun, nachdem es die Geschwindigkeit des Wassers angenommen hatte, die beiden Linien, welche von den zwei Beobachtern visirt wurden, nach einander durchschnitt. Die Zeit, welche das Holz bedurfte, um von dem ersten Beobachter bis zu dem andern zu gelangen, wurde mit einer Sekundenuhr bestimmt. Man multiplicirte nun für jede Beobachtung diese erhaltene Stromgeschwindigkeit mit dem

Raum des durchlaufenen Bettes, welchen man nach den Ergebnissen der Sondirung und der Höhe des Wasserstandes berechnet hatte und fand so das Volumen Wasser, welches in einer gegebenen Zeit vorbeifloß.

Aus den Rechnungen des Herrn Dollfuß ergab sich, daß vom 9. bis 12. August das Volumen des Wassers sich nicht merklich verändert hatte, und daß die Aare an dieser Stelle in 54 Stunden 2,000,000 Kubikmeter Wasser lieferte. Von dieser Zeit an nahm alsdann die Wassermasse bedeutend ab. Vom 16. bis 21. August betrug die mittlere Wassermasse für 24 Stunden 680,000 Kubikmeter, und vom 25. bis 26. nur noch 328,000. Diese Verschiedenheiten mußten in den meteorologischen Verhältnissen begründet sein. Am 12. August begann der Schneefall; die folgenden Tage, an denen die Temparatur sich wenig über die Nullpunkt erhob, konnte das Abschmelzen nur äußerst gering oder 0 gewesen sein. Es ist nur zu verwundern, daß die Aare bei so ungünstiger Witterung nicht ganz zufließen aufhört, da die dem Gletscher zuströmenden Quellen sehr unbedeutend sind, und kein Wasser durch oberflächliches Abschmelzen geliefert wird. Man muß daraus schließen, daß der Gletscher in seinem Innern immer eine große Quantität flüssigen Wassers enthält, welche die Aare nicht versiechen läßt.

Auf die Schneefälle erschien nun schönes Wetter, die Temparatur wurde wärmer, allein das Wasservolumen der Aar sank dennoch immer mehr. Wir haben oben gesehen, daß der Gletscher von dem Abschmelzen am besten durch eine Schneedecke geschützt werde. Hier zeigte sich nun in auffallendem Maße dieser Einfluß. Die unter der Einwirkung der schönen Witterung allmälig wieder ver-

schwindende Schneedecke verhinderte das Abschmelzen des Eises, während das Wasser des abschmelzenden Schnees nur die tieferen Schneeschichten infiltrite und in Firn umwandelte, ohne durch das Innere des Gletschers durchzudringen. Später, nachdem der Schnee verschwunden, stieg wieder die Wassermasse, erreichte aber bei meiner Abreise am 3. September noch nicht ihre frühere Höhe. Die äußere Temparatur übt auf dieselbe solange gar keinen Einfluß aus, als der Gletscher noch mit Schnee bekleidet ist.

Mir scheint der Gletscher einem ungeheuren, mit Wasser getränkten Schwamme ähnlich, der beständig Wasser aufnimmt und wieder abgiebt. Wenn auch die Quelle welche ihre Flüssigkeit zuträgt, versiecht, so wird der Schwamm nichts destoweniger Wasser liefern, weil die Flüssigkeit auszulaufen strebt und zwar um so langsamer je feiner die durchlaufenen Kanälchen sind. Aus demselben Grunde wird die Wirkung keine plötzliche sein, wenn die versiechte Quelle von neuem den Schwamm benetzt: die einströmende Flüssigkeit wird zuerst dazu verwendet werden, die leeren Räume, welche in der Zwischenzeit sich durch das Aussickern gebildet hatten, wieder auszufüllen, und dann erst dazu beitragen, allmählig die Quantität des ausströmenden Wassers zu vermehren. Den feinen Kapillarröhrchen des Schwammes entsprechen vollkommen die Haarspalten des Gletschers. Wenn der Gletscher selbst mehrere Tage lang an seiner Oberfläche kein Wasser mehr aufgenommen hat und dennoch fortfährt, Wasser abzugeben, so hat das seinen Grund nur darin, daß der Behälter von seinen Verästelungen in seinem Innern nur langsam jenes ausfließen läßt. Deßhalb verändert auch der Nachtfrost nur äußerst wenig das Wasservolumen der Aare, und das Minimum tritt immer erst nach

längerer Einwirkung des Frostes, also gegen Morgen ein, wo der tägliche Wasserstand immer der tiefste ist. Je umfangreicher ein Gletscher ist, desto gleichmäßiger wird der tägliche Wasserstand bleiben.

Diese Beobachtungen scheinen sich auch durch andere Resultate zu bestätigen. Eine künstlich angelegte Rinne von 30 Centimeter Tiefe füllte sich an schönen Tagen mit dem aus ihren Wänden aussickernden Wasser, das sie in eine Spalte entleerte. Ueber Nacht bedeckte sich alles mit einer Eiskruste und das Bächlein versiechte, bis es der erwärmende Sonnenstrahl wieder belebte. Als sich aber der Gletscher mit Schnee bedeckte, lag die Rinne auch während des Tages trocken, obgleich die Temperatur beständig über dem Gefrierpunkte stand, weil der Gletscher selbst alles Wasser aufsaugte, um das unten abfließende zu ersetzen und die leeren Räumen in seinen oberflächlichen Partheieen anzufüllen. Dies Resultat bestätigte auch frühere Infiltrationsversuche, bei welchen der Gletscher in der Nacht die gefärbten Flüssigkeiten immer viel leichter durchließ, als am Tage. Die gleichen Erscheinungen sah ich später im Schnee, welcher den Gletscher bedeckte. Es giebt dies einen der sprechendsten Belege für die Porosität des Gletschereises, da sich dasselbe in seinem Verhältnisse zum Wasser gänz ähnlich zeigt, wie der lockere höchst poröse Schnee. Jener künstliche Graben zeigte uns eine andere nicht minder merkwürdige Erscheinung. Oft sahen wir in demselben kleine Eisnadeln aufschießen zu einer Tageszeit, wo die Temperatur den Nullpunkt weit überschritt. Ich hatte zu wiederholten Malen Gelegenheit zu sehen, wie sich solche Eisnadeln Mittags zwischen 11 und 12 Uhr bildeten, ohne daß ich mir die Ursache ihres plötzlichen Entstehens ent-

räthseln konnte, da die umgebende Luft im Schatten eine Wärme von + 12° zeigte. Das unmittelbar in der Nähe der Bildungsstätte gehaltene Thermometer blieb immer über dem Gefrierpunkte stehen, obgleich ich unter meinen Augen jene krystallinischen Eisnadeln entstehen sah.

XV.

Besteigung des Wetterhorns.

Ich hegte schon lange bei mir den Plan, meinen Freund Dollfuß einmal auf einen noch jungfräulichen Gipfel des Oberlandes zu führen. Da ich ihn als einen Bewunderer großer Naturscenen kannte, konnte ich ihm keine lebhaftere und dauerndere Ueberraschung verschaffen. Im Anfang unseres Aufenthaltes kam das Wetterhorn mehrmals in Frage, allein die Hartnäckigkeit der schlechten Witterung ließ es uns fast ganz vergessen. Unterdessen rückten die Hundstage heran und alle Aelpler, an ihrer Spitze Papa Zybach, prophezeiten uns das günstigste Wetter. Nichtsdestoweniger wollten mich meine beiden Reisegefährten, Dollfuß und Dupasquier verlassen, da sie des Lebens in Regen, Schnee und Wind überdrüssig waren. Als ich sah, daß ich sie nicht länger auf dem Pavillon zurückhalten konnte, entschloß ich mich, sie auf die Grimsel zu begleiten, um dort mit ihnen den letzten Abend am Kamine des Hospizes zuzubringen. Am 26. Mittags verließen wir den Pavillon. Schon gegen Abend fing es an, sich aufzuhellen, und es war vorauszusehen, daß der morgende Tag schön werden würde. Am Morgen des nächsten Tages, der zur Abreise festgesetzt war, erhob ich mich früh; überhaupt ist

es im Hospize unmöglich, lange zu schlafen wegen des Lärms auf den Corridors, wo kein einziger Schritt gemacht wird, der nicht von einem Ende des Hauses zum andern wiedertönt. Meine erste Sorge war nach dem Wetter zu schauen. Die Prophezeihung der Grimselleute bestätigte sich in der That: am ganzen Horizonte war kein Wölkchen zu erblicken und die vollkommne Windstille versprach schönes Wetter. Da kam mir plötzlich das Wetterhorn wieder in den Sinn. Wie hätte ich beim Anblick dieses schönen Himmels, der mich seit langer Zeit wieder zum erstenmale anlachte, nicht das Bedürfniß fühlen sollen, mich so hoch als möglich in denselben zu erheben? Ich lief zur Zelle des Herrn Dollfuß, um ihm die glückliche Nachricht zu bringen und ihm meinen Vorsatz mitzutheilen. Ich brauche nicht zu sagen, daß es vergeblich war: ein schlafender Mensch begreift nicht, wenn man ihm vom Wetterhorn redet. Ueberdieß waren die Tornister gepackt, die Befehle zur Abreise gegeben, man wurde morgen da erwartet, übermorgen dort. „Das sind alles vortreffliche Gründe, mein guter Freund, aber man kann doch bei einem solchen Wetter nicht wieder in die Ebene hinabsteigen; sehen Sie nur selbst einmal hinaus.“ Ich zog ihn zum Fenster in der Ueberzeugung, daß der Himmel besser als ich zu Gunsten des Wetterhorns reden würde. Wirklich fiel ein Hinderniß nach dem andern von diesem schönen Himmel. Man fing an zu unterhandlen: „nun, wie viel Zeit braucht man dazu? Wenn sich die Sache hurtig abmachen ließe, könnte man sich vielleicht darauf einrichten, und wenn man dann sieht, daß man dabei nur einen Tag verliert (da das Wetterhorn auf dem Wege über den Gletscher nach Meyringen liegt), entschließt man sich zuletzt. Dupasquier

ahmte das Beispiel von Dollfuß nach. Das Gepäck wurde während der Unterhandlung nach Meyringen geschickt, wo man sich auf dem Rückweg vom Wetterhorn hinbegeben wollte, und wir brachen mit allen unsern Leuten wieder auf gegen den Gletscher zu.

Die Wetterhörner bilden den rechten Flügel in der Kette der Berner Hochalpen. Schon bei der Besteigung der Jungfrau hatten wir Gelegenheit die irrige Darstellungsweise der kursirenden Karten kennen zu lernen und die noch vollkommen neue Gegend des Wetterhornes schien vor Allem günstig, eine richtige Einsicht in die topographischen Verhältnisse dieser Berggruppen zu gewähren. Deßwegen war es mir auch von großem Interesse, eines der drei Wetterhörner, welche als Rosenhorn, Mittelhorn und Wetterhorn unterschieden werden, zu erklimmen.

Da es unmöglich ist, von der Grimsel aus in einem Tage das Wetterhorn zu erreichen, entschlossen wir uns, die Nacht in den oberen Sennhütten des Hangendhorn an der Seite des Gauligletschers zuzubringen. Dort sollten wir einen unserer alten Führer, Andreas Aplanalp, den seine Gefährten für sehr bewandert in diesen Gegenden halten, antreffen. Wir wählten den Weg über den Aaregletscher und den Gaulisattel zu den Hütten auf der Nordseite des Ewighorns herab. *). Zu uns gesellte sich noch der Ingenieur Stengel, welcher den vergangenen Abend auf dem Gletscher angekommen war, um Herrn Wild, welchen dringende Arbeiten dieses Jahr mit uns zu gehen

---

*) Der Weg ist auf dem Kärtchen mit einer punktirten Linie angegeben.

abgehalten hatte, zu ersetzen. Herr Stengel besuchte zum erstenmal die Alpen: er zögerte aber nicht uns zu begleiten, obgleich er nie eine Besteigung mitgemacht hatte. Unter den Zurüstungen zur Reise verstrich eine kostbare Zeit. Unser Hauptführer, Johann Währen, der Nachfolger von Jakob Leuthold, fürchtete schon nicht ohne Grund, daß es für heute zu spät sei und daß uns die Nacht auf der Mitte des Gauligletschers überraschen würde. Und wer garantirte uns, daß uns nicht unvorhergesehene Hindernisse noch mehr aufhalten würden! Aber seine Vorstellungen wurden nicht angehört: um zwei Uhr Nachmittags verließen wir das alte Hôtel des Neuchâtelois, begleitet von sechs Führern, zum großen Theil dieselben, welche uns schon im vergangenen Jahre auf die Jungfrau und das Schreckhorn begleitet hatten.

Um fünf Uhr erreichten wir den Sattel des Ewigschneehorns, wo wir einen Vorgeschmack des Schauspieles, das uns weiter oben erwartete, nehmen konnten. Die Sonne verließ gerade die oberen Schneefelder, welche am Rande des Gaulikammes liegen, und schon begann der Schnee an der Oberfläche härter zu werden, was uns die Hoffnung raubte, über diese blendenden Abhänge auf dem Stocke herabzugleiten.

Ich entsagte nur ungern diesem Vergnügen. Nachdem wir vergebens auf alle Weise herabzurutschen versucht hatten, stehend, sitzend, liegend, mußten wir uns zuletzt dazu bequemen, Schritt für Schritt diesen Weg zurückzulegen. Da kam einem Führer der glückliche Gedanke, unsere Leiter als Schlitten zu benutzen. Ein kleiner Versuch gelang vollkommen, und sogleich setzten wir uns auf dieselben nieder. Ein Führer setzte sich vorn, zwei andere als Steuermänner hinten hin, die Fahne wurde in unserer

Mitte aufgepflanzt und so fuhren wir mit Blitzesschnelle auf diesem improvisirten Lokomotive den Abhang hinab. In der Nähe einer Spalte stießen wir Alle unsere Stöcke in den Schnee und hemmten so den Zug fast plötzlich; aber wir sahen bald, daß diese Vorsicht überflüssig war, weil die Leiter lange genug und ihr Lauf hinlänglich beschleunigt war, um über die Abgründe hinweg zu setzen. Auf diese Weise wurden wir in einem Zuge bis zur Grenze des Firns getragen und hatten in zehn Minuten eine Strecke zurückgelegt, welche uns zu Fuß mehr als zwei Stunden Zeit gekostet hätte. Dank dieser Erfindung, daß wir noch bei Tag zum Ufer des Gletschers kamen.

Die Hütten am Hangendhorn fanden wir leider alle leer: die Sennen hatten sie einige Tage vorher verlassen. Glücklicherweise hatten sie in einer derselben einen kleinen Holzvorrath und in einer andern einige Bündel Heu zurückgelassen. Wir ließen uns in einer, welche uns die am wenigsten baufällige zu sein schien, nieder, während unsere Führer zu den unteren am Ausgange des Gletschers gelegenen Hütten eilten, in der Hoffnung, dort Jemanden zu finden. Wir bereiteten unterdessen eine Suppe mit einigen Ingredienzen, welche wir mit uns gebracht hatten. Bald nachher erschienen unsere Leute mit Milch und Rahm beladen. Sie zündeten in der Mitte des Hüttchens ein großes Feuer an, setzten sich mit ihrer Milch um dasselbe herum und fingen mit einer ausgelassenen Munterkeit, als wenn sie durch ein geistiges Getränke begeistert wären, an, einige ihrer Volksgesänge, deren rührende Naivetät ich leider nicht wiederzugeben vermag, zu singen. Sie verließen uns alsdann, um die Nacht bei den Sennen der unteren Hütten zuzubringen. Uns wurde die Nacht länger als wir gehofft hatten. Nachdem das Feuer verlöscht war,

fing die Kälte an sich fühlbar zu machen und da wir nur zwei dünne Wolldecken bei uns hatten, befanden wir uns in dieser Hütte, in welche der Wind von allen Seiten eindrang, nicht sonderlich wohl. Nach Mitternacht erhoben sich Dollfuß und Dupasquier, um das Feuer wieder anzuzünden, was ihnen mit ihren erstarrten Gliedern erst nach langen Versuchen gelang. Sie machten dies mit solchem Geschick, daß bald das Dach vom Feuer ergriffen war. Glücklicherweise bemerkte man es sogleich, so daß man noch zu rechter Zeit löschen konnte, und dieser kleine Zufall, welcher die ganze Gegend in Bestürzung versetzt hätte keine andere Folge hatte, als unseren guten Humor zu vermehren. Während dieser Vorgänge brach endlich die Dämmerung an. Unsere Führer ließen nicht lange auf sich warten. Jodelnd kamen sie, um uns guten Tag zu wünschen und schienen voll Zuversicht auf den glücklichen Ausgang unseres Unternehmens, denn der Himmel war so schön wie Tags zuvor und da die Nacht sehr kalt war konnten wir erwarten, daß der Schnee lange Zeit seine Härte behalten würde. Nachdem wir in aller Eile ein wenig warme Milch zu uns genommen hatten, brachen wir auf.

Wir umschritten den Winkel des Hangendhorns, um uns gegen den oberen Theil des Gauligletschers zu wenden. In dieser Gegend interessirte mich besonders die obere Grenze der polirten Felsen, welche trotz des Gneißgesteines längs des ganzen Massives sehr deutlich ist. Bei den Sennhütten ist sie ungefähr 300 Meter über dem Gletscher. In der Gegend, wo der Gletscher umbiegt, ist sie schon weniger hoch und verschwindet endlich eine Stunde weiter oben unter dem Firn gegenüber dem Berglistock. Ihr Gefälle schien mir im Ganzen stärker als auf dem Aar-

gletscher zu sein, was ich auch in anderen noch kleineren Thälern z. B. dem Bächlithal hinter dem Rätherichsboden schon bemerkt hatte. Wie anderwärts werden auch hier die Schliffe mit ihren Ritzen gegen den Gletscher zu immer deutlicher und frischer; ganz oben kann man sie oft nur noch an einer mehr oder weniger fortlaufenden Terasse, welche ihre Grenze bezeichnet, erkennen. Ueber dieser Terasse sind alle Spitzen gezähnt und tief gespalten. Die Gaulihütten stehen auf Rundhöckern, welche ungeheuren Bollwerken in Form von Eselsrücken gleichen, wie man deren am Ende des Aargletschers und an anderen Orten auch findet.

Der frische Schnee, welcher den Gletscher fast in seiner ganzen Ausdehnung bedeckte, hinderte mich nicht seine Schichtung zu untersuchen. Nur die Spalten und Moränen waren sichtbar, deren Anordnung hier eine große Regelmäßigkeit zu befolgen scheint. Die Mittelmoräne breitet sich wie auf dem Aargletscher von ihrem Ursprunge aus allmählig gegen das Ende hin immer mehr in der Fläche aus, ohne unterwegs neues Material von den Ufern aufzunehmen. Diese Thatsache, welche eine Folge der gegen das Gletscherende zu abnehmende Geschwindigkeit ist, liefert den Beweis, daß dieser Gletscher sich nach denselben Gesetzen wie der Aargletscher bewege. Wenn sich nämlich das Eis am unteren Gletscherende langsamer bewegt als in den höheren Theilen, so muß es sich nach unten zu mehr als oben zusammendrängen, den Längsdurchmesser der Moräne verkürzen und in demselben Maße den Steinwall zum Auseinanderweichen in die Breite bringen. Es ist dies also keine besondere Eigenschaft, welche dem Aargletscher ausschließlich angehört, wie man behauptet hat. Die Gaulimoräne entsteht durch den Zusammenfluß zweier,

nämlich der eigentlichen Mittelmoräne des Gauligletschers von Gneißblöcken, und dem Granitwall, der vom Hühnerthälistock herstammt.

Beinahe zwei Stunden folgten wir dem kleinen Fußsteig, welcher sich unten an dem Hangendhorn hinschlängelt. Auffallend war hier der Kontrast der beiden Gletscherufer nach ihrer Stellung zur Sonne. Während die Abhänge des Hangendhorns, wie die mittäglichen Abfälle des Miselen gegen den Aargletscher zu bis zu einer Höhe von beinahe 3000 Meter ganz von Rasen überzogen sind, ist der nördliche Abhang des Miselen aller Vegetation beraubt. Man könnte sagen, daß ein ungeheuerer Schneewall sich amphitheatralisch von dem Hühnerthälistock bis zum Ankenballen ausdehne, ohne auch nur einen kleinen grünen Fleck erblicken zu lassen; kaum durchbrechen hier und da einige Felsspitzen die Schneehülle.

Gegenüber dem Ewigschneehorn verließen wir die Abhänge des Hangendhorn, um den Gauligletscher, welcher ganz mit Schnee bedeckt war, zu überschreiten. Denn Fußgängern ist dieser Schnee, wenn er gefroren ist, von großem Vortheil, sogar eine wahre Lust, wenn die dünne gefrorene Oberfläche unter dem Fuße leicht einsinkt, wie auf weichem Sandboden. Um halb neun Uhr hatten wir die ersten großen Schründe und Spalten der Schneefelder erreicht und der Zustand des Schnees flößte uns so viel Sicherheit ein, daß wir Schneebrücken, welche, nur ein paar Fuß dick, tiefe Abgründe überwölbten, ohne Zaudern überschritten. In den Spalten konnte man deutlich die Schichtung erkennen: die Schneelager waren im Allgemeinen durch Lager undurchsichtigen Eises (Firneis), welche an manchen Orten bis 10 Centimeter, an anderen nur

einige Millimeter dick waren, und oft an den Seitenwänden als ungeheure Eisschollen hervorsprangen, getrennt.

Wir machten im halbkreisförmigen Hintergrunde des Gauligletschers, am Fuße der jähen Gehänge des sogenannten Jagglisberges, der eine Höhe von 3000 Meter erreichen mag, einen zweiten Halt. Auch von hier aus begegnete uns keine besondere Schwierigkeit und meine Gefährten stiegen ohne Zaudern Abhänge an, welche an manchen Stellen einen Neigungswinkel von 45° und selbst 50° besaßen, obgleich sie noch nie eine solche Besteigung mitgemacht hatten. Vor allem flößte es ihnen Vertrauen und frischen Muth ein zu sehen, daß an der Spitze des Zuges der Führer, welcher die Leiter trug, nicht einmal daran dachte, sich seiner schweren Last zu entledigen, um uns den Weg zu bahnen. Als wir auf der Höhe ankamen, waren wir nicht wenig erstaunt uns auf einer großen leicht nach Norden geneigten Hochebene von Schnee zu befinden, während sich auf allen Karten statt dieser ein scharfer Kamm verzeichnet findet. Zu unserer Linken im Süden erhob sich die südliche Spitze der Wetterhörner, welche ich oben Rosenhorn genannt habe und die von den Bewohnern des Haslithales manchmal auch ihre Jungfrau geheißen wird. Unter unsern Führern erhob sich anfangs ein Streit darüber, ob dies wirklich die genannte Spitze sei, da sie nicht geglaubt hatten, daß wir sobald unser Ziel erreichen würden. Nachdem wir uns ein wenig in der Umgebung orientirt hatten, waren wir Alle unserer Sache gewiß nnd wählten grade diese letztgenannte Spitze zur Besteigung, da sie das höchste der drei Wetterhörner zu sein schien.

Nach der Form des Gebirges schlossen wir, daß sein südlicher Abhang den leichtesten Zugang gewähren würde,

und setzten uns daher in dieser Richtung mit aller Zuversicht in Bewegung. Als meine Reisegefährten den Gipfel so nahe vor sich sahen, glaubten sie schon, daß es nur noch einiger Schritte bedürfte, um ihn zu erreichen. Aber nichts ist trügerischer, als Entfernungen auf Schneefeldern mit dem Auge abzuschätzen, selbst wenn man sich gewöhnt hat, dasselbe auf dem Gletscher richtig zu bestimmen. In der That waren Alle, nachdem wir eine Stunde vorwärts gegangen waren, ganz erstaunt, noch nicht oben zu sein, und nach einer Stunde sahen sie selbst ihren Irrthum ein. Nach einem Marsche von anderthalb Stunden befanden wir uns erst am Fuße des Pik's. Auf unserem ganzen Wege suchte ich vergebens die Trennung, welche alle unsere Karten zwischen dem oberen Grindelwaldgletscher und dem Rosenlaui- und Gauligletscher angeben. Wir befanden uns immer auf demselben Plateau, nur neigte es sich ein wenig mehr gegen Osten und die drei genannten Gletscher stiegen gegen West, Nord und Ost von demselben herab. Die Theilungsstelle zeigte eine so geringe Neigung, daß man glauben sollte, die ganze Schneemasse wüßte nicht, nach welcher Seite hin sie ihren Lauf nehmen solle. Erst als wir dem Rosenhorn gegenüber waren, sah ich am Horizonte die wohlbekannten Häupter des Mönchs, des Eigers und der Jungfrau auftauchen. Auf der ganzen großen Schneefläche begegneten wir keinerlei Spalten und konnten auch nirgends Spuren von solchen entdecken. Die Bewegung dieser Schneemassen scheint so außerordentlich langsam vor sich zugehen, daß selbst an der Trennungsstelle ihr Zusammenhang nicht unterbrochen wird.

Hinter einem Felsen am Fuße des Pik's, wo wir vor dem Winde geschützt waren und die Aussicht sich frei nach Osten und Westen ausdehnt, machten wir ein kleinen Halt

und setzten dann unseren Weg längs einer Strebemauer, die bis zum Gipfel läuft, fort. Mit Ausnahme der Steilheit der Gehänge begegneten wir keiner Schwierigkeit und nur Herr Stengel fühlte einige Athmungsbeschwerde; vielleicht war dies aber mehr die Folge der Anstrengung, als einer verdünnten Luft. Es war drei Viertel auf zwölf Uhr, als wir den Gipfel erreichten. Ich wollte, daß mein Freund Dollfuß zuerst mit seinem Fuße den noch jungfräulichen Gipfel beträte. Wir warteten deßhalb, bis wir Alle zusammen waren, um uns in geschlosser Reihe auf den Höhepunkt zu begeben, wo Dollfuß, tief ergriffen, die rothe Fahne aufpflanzte, welche noch lange nachher dem Winde trotzte. So hatten wir unser hohes Ziel erreicht, ohne Seil, Hacken, Leitern und andere der gewöhnlichen Vorkehrungen benutzt zu haben. Ich verhehle nicht, daß wir diesen glücklichen Erfolg, so gelungen als unerwartet, zum großen Theil der bedeutenden im Mai gefallenen Schneemasse zu verdanken hatten, welche die Schründe ausfüllte und luftige Brücken über Abgründe schlug. Spätere Besteiger werden vielleicht weniger glücklich sein und eine Menge von Schwierigkeiten zu überwinden haben, da mir an vielen Stellen das Vordringen ohne Leiter unmöglich schien, wenn uns nicht die ungewöhnliche Quantität Schnee eine so große Erleichterung gewährt hätte.

Der Gipfel ist von einer dicken ewigen Schneeschicht bekleidet, welche gegen Süden kuppelartig gerundet ist, nach der Nordseite hin aber überhängt. Nur hie und da dringt der nackte Fels ein wenig durch. Die steilste Seite ist, wie gewöhnlich, gegen Norden gekehrt; aber auch die südlichen Gehänge erreichen an manchen Stellen eine Neigung von 40°. Obgleich der Gipfel nicht sehr geräumig ist, so fänden doch 20 Personen darauf bequem Platz.

Wir wollen uns jetzt einen Augenblick auf den Schnee niedersetzen und diese Familie von riesigen Bergspitzen, diese Schneefelder, die uns von allen Seiten umringen, weiter unten jene Sättel, auf die wir früher stolz waren, als wir unsere ersten Ausflüge in die Alpen machten, und endlich ganz im Hintergrund, in eine dunstige, fast schwarze Atmosphäre getaucht, jene reizenden Thäler ein wenig betrachten, deren Grün wir morgen gern wieder aufsuchen werden, wenn wir diese vom Reife starr glitzernden Regionen verlassen haben. Im Norden sehen wir zu unsern Füßen das schöne Dorf Meyringen mit seinem weißen Kirchthurm; selbst das Zifferblatt ist mit blosem Auge zu erkennen und mit einem guten Fernrohr kann man sogar die Stunde an dem Zeiger ablesen. Dahinter liegt der Brünigpaß mit dem Lungernsee, der von Meyringen nur durch eine kleine Wölbung des Bodens getrennt scheint. Rechts, ein wenig entfernter die wohlbekannten Umrisse des Pilatus und selbst die Pyramide des Rigi. Im Osten erscheint eine unzählige Menge schneeiger Gipfel, die bis zu den Grenzen des Horizontes laufen. Dort kündet kein Grün, kein Wasserfall, nichts Leben an; es ist das Reich des Schnees in seiner ganzen Größe, in seinem vollen Glanze, wie es zu andrer Zeit die Oberfläche Europa's überzogen hat. Nur die Bergspitzen sind sichtbar; die Thäler verschwinden inmitten dieser großen Reliefe, die sich wie ungeheure Wogen eine auf die andere drängen. Gegen die Mittagseite ruht das Auge auf die Fürsten unserer Alpen. Der nächste ist der Berglistock, der nur durch das Plateau, welches wir überschritten, von uns getrennt ist. Neben ihm, auf der anderen Seite des Lauteraarsattels steht das Schreckhorn mit seinem furchtbaren Kamme. Es macht ein ernsteres Gesicht als je; hat es vielleicht Reue, daß es uns einst

den Zutritt zu seinem Gipfel gestattete? Das Finsteraarhorn zeigt nur seinen äußersten Gipfel über einem Einschnitte des Lauteraarhorns, wie wenn es uns an seine Ueberlegenheit über alle Anderen mahnen wollte. Dann folgt der lange Kamm des Viescher-Grates mit den beiden Viescher-Hörnern, beide bis zu ihrer Spitze mit Schnee bedeckt. Der Mönch, welcher einen Theil des Grates ausmacht, ist kolossaler als jene, er scheint mit heiterem Auge auf die Ebene zu blicken, welche er weithin beherrscht. Der Eiger, obgleich er weniger hoch ist, hat steilere Wände; er schaut verdrießlicher und unzugänglicher aus, wie Neider welche keinen Höheren neben sich dulden können. Hinter dem Mönch verbirgt sich ein sehr hoher Rücken, der nur, mit seiner höchsten Spitze hervorschaut. Es ist die Jungfrau. Heute sind es gerade drei Jahre, als ich auf jenem Gipfel stand an der Seite meines Freundes Agassiz. Es war ein sonnenheller Tag wie heute und ich genoß zum erstenmale das Glück, ein Panorama der Alpen von oben nach unten zu betrachten. Dort sieht man in der That die Eiswand, an welcher wir hinaufkletterten und auf der wir mehr als einmal zögerten, ob wir weitergehen oder umkehren sollten; dort auch der Rotthalsattel, der höchste von allen Alpensätteln der Schweiz, über dem der steile Abhang beginnt. Ich fühlte alle Eindrücke stärker, lebhafter wieder; jetzt sind sie wohl ruhiger, aber doch nicht weniger dauerhaft. Im Westen, am Fuße dieser Colosse liegt die Wengeralp mit ihrem grünen Rücken; sie erscheint so niedrig, daß man Zweifel hegt, ob dieses der Weg sei, den man so ermüdend nennt. Ein wenig weiter kommen die Berge, welche den Thunersee umgeben. Die Scheideck und das Faulhorn werden durch die beiden vorderen Wetterhörner verdeckt. Mittelhorn und Wetterhorn sind wirklich zwei

prächtige Pik's; das erstere mit rundem Gipfel, das letztere eine wahre Pyramide, ähnlich derjenigen des Riesen, aber kolossaler, kühner, mit zugespitztem Gipfel. Die Ebene ist mit Wolken bedeckt und nur von Zeit zu Zeit bemerken wir am Horizont die lange und einförmige Linie des Jura.

Wir blieben blos eine Viertelstunde oben, denn es blies ein äußerst heftiger und sehr kalter Westwind. Das Theometer zeigte + 1°.. Sobald Herr Stengel die Ortswinkel der Hauptspitzen genommen hatte, eilten wir wieder unserem Ruheplatze zu, wo wir das Letztemal angehalten hatten, um mit Muse das Schauspiel genießen zu können, welches uns umgab. Dort brauchten wir wenigstens nicht zu fürchten, daß der Wind uns umwerfen könnte; überdieß war es nöthig, die Kräfte zu stärken und wir leerten deßhalb unsere letzte Flasche Wein auf die Gesundheit unseres gemeinsamen Freundes Agassiz.

Wenn wir einen Blick auf die Lage der Wetterhörner in Beziehung zu den umgebenden Gebirgsstöcken werfen, wie wir es im beigefügten Kärtchen dargestellt haben, so werden wir vorerst sehen, daß das allgemeine Relief dieser Gegend von OSO gegen WNW, also in der Richtung der Linie AB an Höhe zunimmt. Es ist dies ein allgemeiner Zug in der Bildung der Berner Alpen, deren Schichten in einer auf jene Linie senkrechten Richtung streichen, so daß man ganz dasselbe Profil erhält, wenn man parallele Linien an andern Orten durch das Gebirge zieht, wie z. B. von Münster nach der Jungfrau, von Viesch nach dem Gletscherhorn. Ebenso ist es eine charakteristische Eigenschaft dieser Gebirgskette, daß die steilsten Abhänge nördlich und westlich gegen die Ebene zuschauen, als wenn sich die Kraft, welche diese Massen emporgehoben, plötzlich im Momente ihrer größten Energie geschwächt hätte. Es

ist dies ein wichtiger Umstand, von welchem die für unsere Alpen verhältnißmäßig sehr große Fruchtbarkeit abhängt. Wenn jene jähen Abstürze statt gegen Norden, gegen Süden hin gekehrt wären, so würden die sanft absteigenden Gehänge, welche allein fruchtbar sein können, im Schatten sein und der Schnee länger auf ihnen liegen bleiben: dadurch würde das Klima bedeutend abgekühlt und die Zone der Viehweiden viel weiter herabgedrückt. Für die Gruppe der Wetterhörner ist die Bildung jenes Plateau's, das die Grenze des ewigen Schnee's überschreitet, ganz eigenthümlich. Aus dieser wenig geneigten Schneefläche tauchen dann pyramidenförmig das Rosenhorn, Mittelhorn und das eigentliche Wetterhorn hervor. Wenn diese Gipfel unter die Riesen der Alpen gezählt werden, so haben sie dieses blos dem Umstande zu verdanken, daß sich ihre Grundlage zu einer bedeutenden Höhe erhebt, da die Spitzen selbst kaum 400 Meter über das Plateau emporsteigen.

Das Gestein, welches diesen Gebirgsstock zusammensetzt, ist nicht ein und dasselbe auf der ganzen Ausdehnung jener Hochebene. Die beiden südlicheren Spitzen, das Rosenhorn und Mittelhorn, bestehen aus Gneiß; von demselben weißlichen, sehr feldspathreichen Gneiße, welcher auch die Gebirgsstöcke des Hagend- und Tossenhornes bildet und durch eine Menge Uebergänge in den dunklen und kleinkörnigen Gneiß des Aargletschers übergeht. Das eigentliche Wetterhorn hingegen zeigt eine ganz abweichende Zusammensetzung: es besteht bis zu seinem Gipfel aus dunklem Kalk, wie wir von Agassiz wissen, der später im Jahre 1845 mit einigen Freunden diese kühne Spitze erklomm *). Zwischen Mittel-

*) Siehe den Bericht in der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 1. September 1845, No. 244.

horn und Wetterhorn muß die Grenze beider Gesteine fallen und setzt sich dann in der Weise fort, wie das beigefügte Kärtchen angiebt. Es ist schwer zu sagen welcher Formation dieser Kalk angehört, da er mehr oder weniger durch den Gneiß verändert worden ist und man in demselben soviel ich weiß noch keine Petrefakten gefunden hat. Studer stellt ihn, wenn ich mich nicht irre, zur jurassischen Formation. Ich bin eher geneigt darin eine Kreidestufe zu erblicken, und zwar aus zwei Gründen: 1) weil der Kalk der Engelhörner viel Anologie mit dem Seewerkalk hat*), der in den Alpen die Stufe der weißen Konide vertritt, und 2) weil man auf dem Wege von Meyringen nach Rosenlaui ein anderes weniger gleichartiges Kalklager findet, welches sich an jenen Kalk anlehnt und Nummuliten einschließt. Nun gehören aber die Nummulitenschichten ausschließlich den oberen Stufen der Kreideformation an.

Es war ein Uhr Nachmittags, als wir an unsern Rückzug dachten. Wir wollten diesmal einen neuen Weg einschlagen, da uns die Leichtigkeit, mit welcher wir unseren Plan ausgeführt hatten, mehr Kühnheit gab, neue Schwierigkeiten zu überwinden. Der Gedanke an die letzte Nacht in der elenden Hütte ließ uns ein anderes Nachtlager nach unserer mühevollen Tagreise sehnlichst wünschen, und da der kalte Wind den Schnee verhindert hatte, sich aufzuweichen, beschlossen wir nach Im-Grund hinabzusteigen. Es war dies, ich gebe es zu, ein wenig tollkühn, da wir nicht die geringste Kenntniß von unserem Wege hatten

---

*) Studer und Escher fanden in dem Kalkkeile des Toffenhornes Ammoniten; da aber der Kalk der Engelhörner derselben Formation angehört, so ist er wohl auch zum Jura, oder dem sogenannten Hochgebirgskalk zu stellen.

und der ganze Raum zwischen Wetter- und Tossenhorn eine Terra incognita für uns war; um so mehr da wir im vergangenen Jahre an der Ostseite des Tossenhornes großen Spalten und Schründen begegnet waren, die uns auch diesmal noch den Weg versperren konnten.

Währen, unser erster Führer, schlug uns daher vor, dem Rosenlauigletscher zu folgen, bis wir durch einen Einschnitt über den Kamm des Tossenhornes auf den Renfengletscher gelangen könnten. Diesem stimmten wir Alle bei; allein bald waren wir so weit gekommen, um einzusehen, daß uns nichts übrig blieb als sogleich umzukehren oder ganz grade den Kamm zu ersteigen. Wir sandten zwei Führer als Kundschafter voraus, die bald die Achseln zuckend zurückkamen und sagten, daß der Weg nicht unmöglich sei. Dieser Ausdruck war in dem Munde unserer Leute nur zu bedeutungsvoll. Nichts destoweniger entschlossen wir uns vorwärts zu dringen. Es wäre zu ermüdend für den Leser, wenn ich ihm die Zufälle alle lebhaft vor die Augen führen wollte, die uns während zwei Stunden hier begegneten, während welcher wir nur eine Strecke von ungefähr zehn Minuten zurückzulegen im Stande waren. Bald mußten wir an den Felsen geklammert, an beinahe vertikalen Wänden hinklettern, bald das Gleichgewicht auf einem schmalen Pfad bewahren, neben dem sich tiefe Abgründe öffneten, bald durch enge Spalten uns hindurch winden ohne auf dem losen Gesteine einen sichern Tritt wagen zu dürfen. Genug, wir kamen endlich gesund und wohlbehalten auf der Höhe an und trauten unsern Augen kaum, als wir uns umkehrten um unseren Weg zu überschauen. Niemand, riefen meine Gefährten aus, würde sich denken, daß menschliche Wesen mit gesundem Verstande einen solchen Spaziergang gemacht haben!

Allein sie vergaßen, daß sie an ihrer Seite die unerschrockensten und geübtesten Führer des Oberlandes hatten.

Die größten Schwierigkeiten waren jetzt überwunden. Schon freute ich mich im Voraus, jenseits auf den langen Schneehalten des Renfengletschers wie im letzten Jahr hinabzugleiten und im Fluge das Thal zu begrüßen. Aber o Täuschung! Der frische Schnee war aufgeweicht und anstatt uns zu tragen, ließ er uns bei jedem Tritte bis zum Knie einsinken. Schritt vor Schritt mußten wir mühsam vorwärts wandern und hatten alle Willenskraft nöthig um der zunehmenden Apathie und Müdigkeit zu widerstehen. Nach mehr als vier Stunden erreichten wir den sogenannten weiten Sattel des Stellihornes, wo man die Bäder von Rosenlaui zu den Füßen entdeckt. Hier machten wir einen kleinen Halt, um uns mit dem Reste unserer Vorräthe zu erfrischen. So einladend uns der gerade Weg nach Rosenlaui erschien, so zogen wir es doch vor, den bekannteren Pfad nach Im-Grund einzuschlagen, da unsere Kräften neuen Anstrengungen nicht mehr gewachsen waren.

Am Ende einer langen und sehr anstrengenden Tagereise geschieht es gewöhnlich, daß man einsilbig vorwärts stolpert, ohne sich viel um seinen Nachbar zu bekümmern. So erging es jetzt auch unserer kleinen Reisegesellschaft, als wir auf dem bösen Pfad, welcher von den Sennhütten des Stellihornes im Hintergrunde des Urbachthales herabführt, niederstiegen. Erst am Fuße des Abhanges fanden wir uns wieder zusammen. Die Müdigkeit hatte uns so apathisch gemacht, daß wir sorglos ohne Vorsichtsmaßregeln wie sonst auf einer natürlichen Schneebrücke den Fallbach überschritten, dessen ungestümes Wasser im vergangenen Jahre seine hölzerne Brücke zerstört hatte. Gedankenlos gingen wir Alle über jenes trügerische Machwerk der Natur

und bemerkten erst nach überstandener Gefahr unsere Unvorsichtigkeit. Wir hatten jetzt nur noch das reizende Urbachthal zu durchlaufen. Der schöne und zarte Rasen auf dem ebenen Thalboden, die angenehme Abendfrische der Luft und der volle Mond, der unseren Pfad durch die schlanken Tannen beleuchtete, ließ uns jetzt bis zu einem gewissen Punkte unsere Tagesmühen wieder vergessen. Unsere Heiterkeit, der gute Humor kehrte wieder und so kamen wir fast ohne daß wir uns dessen versahen, gegenüber dem Dörfchen Unterstock, welches an dem anderen Ende des Thales liegt, herver. Jetzt kostete es noch einige Ueberwindung, um den steilen und holprigen Weg von Unterstock nach Im-Grund zurückzulegen. Um halb zehn Uhr — die Erzählung macht sich leichter als jener Pfad — kamen wir endlich in der Herberge von Im-Grund an.

Am nächsten Morgen beschäftigte man sich nur mit allen Arten von Uebeln, welche ein Ausflug in die Hochregionen immer nach sich zieht. Wir hatten Alle mehr oder minder gelitten. Dem Einen war das ganze Gesicht angeschwollen, Andere hatten aufgerissene Lippen, Andere stark entzündete Augen, einer der Führer war beinahe blind: lauter Folgen der Reverbaration des frischen Schnees verbunden mit dem kalten Winde und der großen Dünne und Trockenheit der Luft. Nichtsdestoweniger setzten wir noch am gleichen Tage unsere Reise fort. Dollfuß und Düpasquier wanden sich gegen Meyringen, während ich mit Stengel auf den Aargletscher zurückkehrte, um dort die Beobachtungen über die Gletscherbewegung in ihren ganzen Ausdehnung fortzusetzen. Indem ich die weitläufige Auseinandersetzung aller unserer Arbeiten dem großen Werke von Agassiz überlasse, will ich blos die wichtigsten und

interessantesten Erscheinungen hervorheben, weil sonst der Leser durch die Menge von Einzelheiten ermüdet werden könnte.

XVI.

Untersuchungen auf dem Aargletscher.

a. Temperatur im Innern des Gletschers.

Auf dem Gletscher wieder angekommen, nahm ich mir vor Allem vor, die beiden Thermometrographen, welche Agassiz im Jahre 1842 in eines der Bohrlöcher gebracht hatte (siehe S. 449), auszuziehen. Im Sommer 1843 hatte uns die dicke Schneedecke, welche den Gletscher in der Gegend der Bohrlöcher einhüllte, verhindert, dieselben heraus zu nehmen. Auch dieses Jahr bot mir der Schnee bedeutende Schwierigkeiten dar. Mehrere Tage vergingen unter dem Sondiren und dem Nachsuchen nach dem Bohrloche, welches die Thermometer enthielt. Nach vielen vergeblichen Anstregungen stießen wir endlich beim Nachgraben auf Heu und andere Gegenstände, womit man die Bohrlöcher ausgefüllt hatte. Das Loch selbst war durch bläuliches durchsichtiges Eis, das sich merklich von dem eigentlichen Gletschereise unterschied und alle die angebrachten Substanzen durchdrang und fest aneinander kittete, angefüllt. Ich ließ einen tiefen Graben bis in die Nähe des Bohrloches einhauen und befreite dann durch heißes Wasser den Thermometrographen von seiner Eishülle, weil sonst die Erschütterungen durch die Hacke den Flotteur hätten ver-

rücken können. Das Instrument wurde ganz unversehrt herausgenommen und die Basis des Flotteurs zeigte an demselben — 2⁰,2 an. Sogleich verificirte ich den Nullpunkt desselben und fand ihn ein Zehntel Grad zu hoch, so daß sich also für die größte Kälte, welche während zwei Jahren im Innern des Gletschers geherrscht hatte, — 2⁰,1 C. ergab.

Aus dieser Thatsache lassen sich sehr wichtge Folgerungen ziehen. Es mußte hiernach im Gletscherinneren periodisch ein Wärmegrad herrschen, bei welchem das flüssige Wasser erstarrt und durch seine Ausdehnung alsdann das Volumen des ganzen Gletschers vermehrt. Es mußte dies natürlich die größte Winterkälte sein, da wir im Sommer die Wärme im Inneren des Gletschers nie unter — 0⁰,3 sinken sahen. Durch diese Beobachtung wurde zugleich der sinnreiche Gedanke von Elie de Beaumont, daß die Gletscher in ihrem Innern ein großes Magazin periodischer Kälte enthielten, bestätigt und das, was nur als Hypothese ausgesprochen wurde, erhielt so seinen Platz in der Reihe der Thatsachen. Man könnte dagegen einwenden, daß der Thermometer, welcher während des Winters 1841 auf 1842 im Innern des Gletschers verweilte, nur — 0⁰,3 anzeigte; allein man muß nicht vergessen, daß man ihn nur mit der größten Mühe ausziehen konnte und daß bei der angewandten Gewalt der Flotteur wohl verrückt werden konnte, was diesmal bei unserer großen Vorsicht nicht möglich war. Ueberdieß ist das Instrument so construirt, daß bei einem allfälligen Fehler derselbe nie zu Gunsten eines größeren Kältegrades ausfällt, sondern der Flotteur eher eine zu hohe Temperatur, als eine zu niedere anzeigen wird. Leider konnte ich diesmal nicht auch den zweiten Thermometrographen ausziehen, der 15 Fuß tief in das Bohrloch eingesenkt war.

b. Brunnen und Schichtung des Gletschers.

Die oft sehr tiefen Löcher, welche vertikal in alle Gletscher von geringem Gefälle eingegraben und unter dem Namen von Brunnen oder Mühlen (siehe S. 300) bekannt sind, waren auf das Geheiß von Agassiz in das trigonometrische Netz, welches Herr Wild im Jahre 1842 ausgegemessen hatte, in großer Zahl aufgenommen worden. Bei dem hohen Schnee war im Sommer 1843 an eine Verification nicht zu denken. Gegen das Ende meines diesjährigen Aufenthaltes hatte ich das Vergnügen, den Gletscher schneefrei zu sehen und konnte nun das Unterlassene nachholen. Die Messung ergab, daß die Löcher seit 1842 ganz dieselben geblieben waren, ohne daß sie sich im Winter geschlossen hätten, wie es einige Forscher behaupten. Daß dies überhaupt nie geschehe, will ich damit nicht sagen, da ich selbst häufig Beispiele davon beobachtete, aber von da zu einer regelmäßigen Periodicität in dieser Erscheinung ist es noch weit entfernt. Meiner Ansicht nach begünstigt eine zunehmende Geschwindigkeit, wie sie der obere Gletschertheil zeigt, ihre Bildung, während bei einer abnehmenden Geschwindigkeit die einzelnen Theile so aneinandergedrängt werden, daß der allseitige Druck die Löcher schließt, wie es in der unteren Parthie des Aargletschers der Fall zu sein scheint.

Das Verschwinden der Schneedecke erlaubte mir auch erst gegen das Ende meines diesjährigen Aufenthaltes das Phänomen der Schichtung im Gletscher zu verfolgen, deren schon früher (Seite 433) Erwähnung geschah. Bei meinen vielfachen Wanderungen fand ich, daß diese Schichtung, die so vielfach bestritten und miskannt worden ist, am besten

bei bedecktem Himmel unmittelbar vor der hereinbrechenden Dämmerung von einer Höhe von 150 bis 200^{m} herab erkannt wird. Der Beobachter, der bei heiterem Himmel auf dem Gletscher selbst umher wandert, kann dieselben kaum von den Linien unterscheiden, welche durch wiedergeschlossene Spaltungen erzeugt werden. Ich konnte jene Schichtungslinien längs des ganzen Gletschers verfolgen und fand ihre Entfernungen von einander so wie ihre Biegungen ganz in der Weise, wie sie früher Agassiz auf seiner Karte verzeichnet hatte. Die Behauptung, daß dies Phänomen nur ein rein oberflächliches sei und nicht in das Innere des Gletschers eindringe, widerlegt sich dadurch, daß ich jene Schichtung auch in tiefen Graben, welche ich zu diesem Zwecke einhauen ließ, deutlich erkennen konnte. Die Schichtungslinien werden durch einen röthlichen Staub gezeichnet, welcher aus Detritus von verwittertem Gneiße besteht, und treten schon in dem Firne auf, wo sie die Schneemassen der einzelnen Jahre von einander trennen.

c. Helligkeit der Nächte.

Ich habe schon früher einmal (Seite 499) von der außerordentlichen Klarheit der Nächte bei Nebel gesprochen. Agassiz glaubte jene einem eigenthümlichen Schein der Wolken zuschreiben zu müssen, ähnlich derjenigen, welche Arago auf dem Pariser Observatorium beobachtet hatte. Die Lage unserer Hütte, 100 Meter über dem Gletscher, war für das Studium dieser merkwürdigen Erscheinung sehr günstig gelegen. Die Erfahrung, welche ich in diesem Jahre von hier aus darüber machte, lassen über den wahren Ursprung dieses Lichtes keinen Zweifel mehr zu. Ich

hatte schon mehrmals bemerkt, daß der hellste Punkt des Gletschers zu unsern Füßen unmittelbar unter dem Pavillon lag. Von diesem Punkt aus nahm die Helligkeit in die Entfernung hin ab, ausgenommen nach der Westseite, wo der Lauteraarfirn in einem ganz besonderen Glanze leuchtete. Zwei Dinge waren möglich: entweder kam das Licht von Westen und der Lauteraarfirn erschien leuchtender, weil er der Lichtquelle näher gelegen war, oder der leuchtende Schein rührte vom Gletscher selbst her, und dann mußte der Glanz des Lauteraars seiner großen Reinheit zugeschrieben werden. Bei der letzten Voraussetzung mußte sich der leuchtende Punkt des Gletschers mit dem Beobachter fortbewegen. Im ersten Falle, wenn das Licht von Westen kam, mußten die Vorsprünge und Erhöhungen des Ufers den Schnee unterbrechen und ihren Schatten auf die entgegengesetzte Seite werfen. Der Versuch, welcher leicht dieses Dilemma entschied, konnte von der Terrasse aus, auf welcher unsere Wohnung stand, bequem ausgeführt werden. Diese Terrasse bildet ein Vorgebirge, das in Form eines Strebepfeilers in den Gletscher vorspringt. Eines Abends gegen zehn Uhr, als der ganze Himmel bis zum Horizont überzogen war, begab ich mich mit meiner ganzen Hausgenossenschaft an den Rand des Vorsprunges. In diesem Augenblicke schlug sich der Nebel als feiner Regen nieder, so daß keine der umliegenden Bergspitzen sichtbar war. Ich hielt meinen Leuten eine Uhr mit weißporzellanenem Zifferblatt und arabischen Ziffern hin und sie konnten mir mit Leichtigkeit die Stellung der Zeiger angeben. Als ich sie fragte, welcher Ursache sie dieses eigenthümliche Licht zuschrieben, bei welchem sie trotz der Abwesenheit des Mondes und der Sterne zu lesen im Stande wären, antworteten mir Einige, daß es wahrscheinlich der Wiederschein der

untergegangenen Sonne sei, die Mehrzahl aber sah darin eine natürliche Eigenthümlichkeit des Gletschers. Nachdem ich sie darauf aufmerksam gemacht hatte, daß der am meisten leuchtende Punkt zu unseren Füßen d. h. in der nächsten Gegend liege, schlug ich ihnen vor, längs des ganzen Randes der Terrasse hinzugehen und auf den phosphorescirenden Schein Acht zu haben. Wir erkannten bald, daß der leuchtende Fleck mit uns sich vorwärts bewegte und immer zu Füßen des Beobachters lag, er mochte sich hinstellen, wohin er wollte. Es ist natürlich, daß die Erscheinung nur bei bedecktem nächtlichem Himmel sichtbar ist, da die Tageshelle den Phosphorschein zerstört oder vielmehr durch ihren Glanz unsichtbar macht.

Ich leugne dabei nicht, daß die Wolken und Nebel ein ähnliches Leuchten hervorzubringen vermögen und glaube selbst, daß es schwer sein würde eine andere Erklärung zu finden, wenn dasselbe bei Abwesenheit von Schnee und Eis auftritt; aber in unserem Falle scheint sich mir das Phänomen auf eine weit natürlichere Weise durch die Phosphorescenz des Eises und Firnes zu erklären.

d. Verhältnisse der Gletscher zur Gestaltung des Bodens.

Wenn man einen Blick auf eine ausführlichere Karte der Berner Alpen wirft, so entgeht dem aufmerksamen Beobachter nicht, daß die Mehrzahl der Hauptgletscher eine gleiche Richtung wenigstens in ihrem oberen Theile zeigen. Vor dem Lauf der Querthäler bewegen sie sich in einer Linie, welche senkrecht auf der großen Erhebungslinie der Berner Alpen steht und also von WNW nach OSO geht. Dahin gehören die beiden Grindelwald- und Aargletscher,

der Gauligletscher in seinem Oberlauf, der Aletschgletscher und der Hauptarm des Vieschergletschers. Blos zwei Gletscher von einiger Bedeutung, der Lötsch- und Rosenlauigletscher, laufen der Erhebungslinie perallel und entsprechen so den alpinischen Längsthälern. Nur die Gletscher der Querthäler erreichen eine beträchtlichere Entwicklung und wurden daher von Saussure Gletscher erster Ordnung oder Hauptgletscher genannt. Die Länge derselben hängt ab von der Ausdehnung des Beckens, das im Ursprunge des Thales liegt und die Schneemassen der umliegenden Massen aufnimmt. Je größer die Masse des hier sich ansammelnden Firnes, desto reicher wird der Gletscher genährt und desto länger ist sein Lauf. Beispiele hiezu liefern der untere Aargletscher und vor Allen der große Aletschgletscher. Meistens bilden jene großen Schneebehälter der Eisströme eine Art Amphitheater, welche halbkreisförmig von senkrechten Thalwänden umschlossen werden. Ist diese kesselförmige Thalerweiterung klein, so wird auch der Gletscher unbedeutend sein, unabhängig von der Höhe, von welcher er herabsteigt. Daher erreichen der Bächli-, Aelpli-, Erlen- und Weissenbachgletscher (siehe die Karte) kaum eine Länge von einer halben Stunde, obgleich ihr Ursprung mehr als 3000 Meter über dem Meere liegt. Dies sind Saussure's Gletscher zweiter Ordnung, wohin auch die Seitenströme des Aaregletschers gehören.

Die Vertheilung der Gletscher auf beiden Seitengehängen der Alpenkette hängt keineswegs von Zufälligkeiten ab. Die beträchtlichsten sind auf dem südlichen Abhang, während der nördliche, der kältere eine kleine Anzahl trägt. Diese scheinbar paradoxe Thatsache findet ihre Erklärung in der Gestaltung des Bodens. Die großen Schneefelder, welche die höchsten Hochebenen auf dem Hauptrücken der

Alpen bedecken, neigen sich zum größten Theile gegen Mittag, während sie gegen Mitternacht, wo das Gebirge schroffer abfällt, durch hohe Kämme abgesperrt sind. Die ausgedehntesten Firne, diejenigen des Lötsch-, Aletsch- und Vieschgletschers haben keinen Abzugskanal gegen Norden. Nur die Hochebene der Wetterhörner und ein Theil derjenigen von Grindelwald nährt uns ihren Massen die beiden Grindelwald- und den Rosenlauigletscher, welche gegen Norden hinabsteigen. Lägen diese Gletscher ganz in den gleichen Verhältnissen gegen Süden gekehrt, so würde der Einfluß der Sonne sie noch bedeutend verkleinern; während der lange Aletschgletscher auf einem nördlichen Abhange noch sehr viel an Länge zunehmen würde. So ist es also vorzüglich die Configuration des Bodens, die jäheren nördlichen Abstürze und die sanfteren südlichen Gehänge, wodurch die Größe der Gletscher bedingt, wird.

Das Studium anderer Gebirgsstöcke in den Alpen bestätigt vollkommen diese Resultate. Wir werden weiter unten ähnliche Verhältnisse an den Gletschern des Montblanc kennen lernen.

Die Gletscher sind nach dem Allem nicht blos Phänomene der Klimatologie, sondern ihre Gestalt, Ausdehnung und Höhe hängen in vielen Beziehungen von der Configuration des Bodens und besonders von der Gestalt der Thäler ab. Wenn die alpinischen Thäler in ihrem Anfange enge Spalten und nicht solche große tiefe Kessel, welche dem Winterschnee zum Behälter dienen, bilden würden, hätten wir auch nicht so mächtige Eisströme: die meisten würden an den Seiten der höchsten Gipfel als Gletscher zweiter Ordnung herabhangen, wie die vier kleinen Gletscher auf der Ostseite des Ritzlihornes. In diese Categorie gehören auch die Gletscher der Pyrenäen, die sogenannten

Serneilhes, und wahrscheinlich auch diejenigen des Kaukasus. Wenn in diesen Gegenden dieselbe Temperatur wie in den Alpen herrschte, so daß sich der Winterschnee in den Hochthälern den Sommer über halten könnte, so würden hier sicherlich die Gletscher in gleicher Weise wie in unseren Berneralpen auftreten.

e. Ueber die verschiedenen Regionen des Gletschers.

Schon früher wurde erwähnt, daß die Region des festen Eises oder des eigentlichen Gletschers eine nach oben konvexe Oberfläche darbietet und mannigfach mit Moränen, Spalten, Abgründen, Gletschertischen, Sandkegeln u. s. w. versehen ist. Der Firn hingegen zeigt eine außerordentliche Einförmigkeit und ist im Allgemeinen inder Mitte vertieft. Da die Grenzen zwischen beiden ganz den Launen der Jahreszeiten unterworfen ist, wird sie von einem Jahre zum andern oscilliren, je nachdem das Schmelzen mehr oder weniger einwirkte. Außerdem wird sie noch von einem Tage zum andern wechseln und ihr Maximum an dem Tage erreichen, wo der Herbstschnee den Zutritt der Sonnenwärme verhindert. Zur Abschätzung der Grenze wählte ich den Zustand des Gletschers, wie er im Herbste 1842 war, als Basis. In jener Zeit war die Firngrenze beträchtlich weit gegen den Ursprung des Thales hin zurückgedrängt worden und die Aelpler erinnerten sich nicht, dieselbe jemals höher gesehen zu haben.

Von merklichem Einflusse ist hier die Lage der Orte, ob sie gegen Mittag schauen oder dem Norden zugekehrt sind. Daher muß man sich auch nicht die Mühe geben, eine regelmäßige Grenzlinie in Gletschern, welche von Ost nach West oder umgehrt laufen, auffinden zu wollen. Die

letzteren haben immer einen beschatteten und einen besonnten Rand, so daß die Grenze auf der Sonnenseite höher als auf der Schattenseite hinaufsteigt. Ein schlagendes Beispiel hiezu liefern uns die beiden Seitenarme des Unteraargletschers, nämlich der Finsteraar- und Lauteraargletscher. Auf dem ersteren finden wir nämlich die Firngrenze, wo sie auf dem rechten beschatteten Ufer hinter dem Grunerhorn beginnt, in einer Höhe von 2550 Meter, während linkerseits längs des südlichen Absturzes des Abschwungs das Eis viel weiter hinaufsteigt, bis in eine Höhe von 2700 Meter, wo die Felswände der Stahleck sich erheben. Aehnlich verhält es sich bei dem Lauteraar: an dem rechten Gletscherrande beginnt die Firngrenze unmittelbar hinter dem Abschwung, läuft dann aber schief hinüber gegen das Ewigschneehorn hin, welches mehr als eine Stunde weiter oben und beinahe hundert Meter höher liegt. Nur auf den direkt gegen Süden oder Norden gekehrten Gletschern zieht sich jene Grenzlinie ganz senkrecht auf die Thalsohle quer hinüber, wie es beim Rosenlaui- und Renfengletscher der Fall ist.

Was die Grenze des ewigen Schnees, wie man sie gewöhnlich in den Handbüchern der Meteorologie definirt, anbelangt, so beruht dieselbe auf gar keiner wahren Grundlage und es ist zu verwundern, daß man sie nicht schon lange aus der Wissenschaft verbannt hat *). Diejenigen,

---

*) Die Schneegrenze ist nichts mehr und nichts weniger, als eine Isothera, und wird als solche auch wohl ihre Geltung in der Wissenschaft bewahren. Daß sie bei der unregelmäßigen Bodengestaltung in Gebirgsländern großen Schwankungen unterworfen ist, nimmt ihr den Werth nicht, sie ist als Isothera nur der Aus-

welche öfter in den Alpen sich aufgehalten haben, werden bemerkt haben, daß gewisse Gipfel, welche weit über jene vermeintliche Schneegrenze hinaufragen, das eine Jahr von einem dicken Schneemantel bedeckt, das andere aber vollkommen entblöst sind. So war z. B. der Schnee auf dem Gipfel des Ewigschneehorns im September 1842 vollkommen verschwunden, so daß es nur noch eine Kuppe von Eis zeigte, während er im Sommer 1843 bis auf Höhen von 1800 Meter herabstieg. Einen nicht geringeren Unterschied bringt die Stellung der Orte gegen die Sonne hervor. Ich erwähnte schon früher bei dem Miselen, daß hier durch jenen Einfluß der eine Abhang bis zur Mitte mit Grün überzogen ist, während der andere nur Schnee und Eis trägt. Es können diese Schwankungen der Schneegrenze an 500 bis 1000 Meter erreichen. Auf großen Gletschern von schwachem Gefälle sind dieselben unbedeutender und auf dem Aargletscher lagen die beiden Extreme von 1842 und 1843 nur 210 Meter von einander. Agassiz hat noch eine dritte Region in der Gletscherwelt unterschieden, diejenige der Schneefelder, welche sich oberhalb des Firnes ausbreiten. Allein einerseits läßt sich der schmutziger scheinende Firn nur von ferne unterscheiden von dem reinen weißen Schnee; anderseits findet man auch Lokalitäten, wo über einem abschüssigen Schneefelde von neuem der Firn auftritt. Diese Unterschiede scheinen mir mehr von der Neigung der Abhänge, als von deren absoluten Höhe abzuhängen.

---

druck einer gewissen mittleren Sommertemperatur. Man spricht von einer Schneegrenze nur in dem Sinne, wie man von Grenzen einer Vegetationsregion spricht.

B.

XVII.

Geologie des Aargletschers und seiner Umgebung.

Drei Formationen setzen diese Parthie der Berner-Alpen, welche unser Kärtchen umfaßt, zusammen: Granit, Gneiß und Kalk. Wenn trotz ihrer mineralogischen Verschiedenheit diese drei Gebilde, welche in einer bestimmten Ordnung auf einander folgen, nur Ein großes Ganzes ausmachen, so muß man sich wohl erinnern, daß sich der geleographische Charakter in den Alpen dem orographischen unterordnet. Die geologischen Trennungslinien richten sich mehr nach dem Relief des Bodens als nach den verschiedenen Formationen; weshalb auch Studer (siehe oben) das ganze Alpengebirge in eine Reihe von Gebirgsmassen theilt. Der eigenthümliche Charakter dieser Massive beruht auf der besonderen Struktur derselben, welche man mit dem Namen der Fächerstruktur belegt hat. Der Ursprung dieser letzteren scheint hinten die große Erhebungsepoche, welche den Alpen ihre gegenwärtige Gestalt gegeben hat, hinaufzusteigen. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß in dem Bereiche des Kalks und Gneißes jene Flächen, welche durch ihr Einfallen von den Seiten gegen den Mittelpunkt der Gebirgskette hin den sogenannten Fächer bilden, nichts anders als

die Trennungslinien wahrer Schichten sind. Doch wie kann man von Schichtung des Granites reden? Widerspricht eine solche Annahme nicht den einfachsten Grundsätzen der Geologie? Leugnet man mit dieser Annahme nicht den eruptiven Charakter des Granites und beraubt den Plutonismus des schönsten Kleinodes seiner Krone? Man hat unter Anderem nachzuweisen versucht, daß in den Alpen das, was man für wahre Schichten genommen hatte, nur eine regelmäßige Spaltung sei, welche durch die Erkaltung der Masse erzeugt worden. Noch heut zu Tag ist dies der wesentlichste Punkt, um den sich der Streit dreht. Was mich dazu bestimmt jene Absonderungen für wahre Schichten zu halten, ist einestheils ihre große Regelmäßigkeit, anderntheils aber daß sie den Contaktflächen der Formation vollkommen parallel laufen. Endlich ist es eine nicht minder wesenlliche Thatsache, welche man nicht außer Auge lassen muß, daß sehr oft und zumal in dem vorliegenden Fall der Granit nicht die erhabensten Punkte des Reliefs und nicht einmal die Mitte des Fächers einnimmt, wie man es erwarten sollte, wenn er wirklich eruptiven Ursprunges wäre. Wenn ich dennoch den Namen Granit beibehalte, so geschieht dies nur, um nicht bei meinen Lesern Verwirrung zu verursachen, da ich mich in den vorhergehenden Abschnitten immer der gangbaren Nomenclatur bediente. Die Ausdrücke Gneißgranit und Granitgneiß, welche von Hugi herrühren, scheinen mir übel gewählt, da sie eine solche Unbestimmtheit enthalten, daß man sie zumal in Streitfragen ganz vermeiden sollte.

Wir haben schon weiter oben erwähnt, daß alle Linien, welche man von SSO nach NNW, parallel der Linie AB (siehe das geol. Kärtchen) zieht, eine allgemeine und stufenweise Erhebung der Masse zeigen, welche ihren

Höhepunkt in den Hochebenen hat und dann plötzlich gegen Norden steil abfällt. Zur Seite des Rothhornkammes sehen wir den Boden unmerklich von den Umgebungen der Grimsel bis zu den Wetterhörnern hin sich erheben. In diesem Querschnitte, wie in allen ähnlich gezogenen, nimmt der Granit die tiefsten Niveaus ein und nur sehr wenige Spitzen überschreiten die Höhe von 3000 Meter; mit einem Worte, der Granit hat keinen Theil an der großen Erhebung dieser Alpen, weil das eigentliche Plateau erst in der Gegend des Jagglisberges, also im Bereiche des Gneißes beginnt. Der Gneiß setzt den Kern des Alpengewölbes zusammen, in seinem Gebiete erheben sich die höchsten Schneegipfel der Alpen, das Finsteraarhorn, Schreckhorn, Rosenhorn, der Berglistock und mehrere andere; seine Massen bilden die Wasserscheide der nach Norden und Süden abfließenden Gewässer und nähren mit ihren Schneefeldern und Firnen die größten Gletscher, wie den Gauli-, Lauteraar-, Finsteraar-, Grindelwald-, und weiter westlich der Viesch-, Aletsch-, Lötschgletscher u. s. w. Der Kalk gehört zwar den unteren Terrassen des Gebirges an, schwingt sich aber einigemal zu bedeutenden Höhen auf, welche diejenigen des Granites weit übertreffen. In den Umgebungen des Wetterhornes wetteifert er selbst mit dem Gneiße und bildet die kühne Pyramide des eigentlichen Wetterhornes. Das Streichen aller jener Schichten schwankt zwischen hor. 4 und 5 der Bussola, lauft also von ONO gegen WSW, parallel der allgemeinen Erhebungslinie.

Ich glaube nicht auf die mineralogischen Charaktere der genannten Gesteine näher eintreten zu müssen, da es zu weit führen würde, ohne zum Verständniß der allgemeinen geologischen Verhältnisse wesentlich beizutragen. Der Kalk des Wetterhorns, der Engelhörner, des Stellihornes, des

Mettenberges hat überall dasselbe Aussehen: er ist sehr gleichförmig, von feinem Korn und von einer ins Dunkelblau gehenden Färbung. Der Gneiß bietet eine Menge von Abarten von dem einfachen, schwarzen Talkschiefer, wie derjenigen des Lauteraarsattels, von welchem der Block des Hôtel des Neuchâtelois herstammt, bis zu der weißlichen Varietät mit großentwickelten Feldspathkrystallen, welche der untere Grindelwaldgletscher mit sich führt. Immer unterscheidet er sich von dem naheliegenden Granit durch sein blätteriges oder schiefriges Gefüge. Der Granit ist nicht weniger mannigfaltig als der Gneiß; der größte Theil desselben führt dicke Feldspathkrystalle. Der Glimmer ist seltener in ihm und oft durch Amphibol ersetzt, so daß er eher als Protogyn zu bezeichnen ist. An vielen Punkten und besonders in den Gängen nehmen Krystalle an Volumen ab und werden oft so verschwindend klein, daß man einen dichten Kalkstein vor sich zu haben glaubt. Nichtsdestoweniger ist der Typus des Granites immer an seiner Dichte erkennbar.

Vielleicht werden einige Geologen die Unterscheidung, welche ich zwischen Gneiß und Granit aufgestellt habe, zu gewagt finden. Es ist mir nicht unbekannt, daß an vielen Punkten in den Alpen der Uebergang zwischen beiden Felsarten so unmerklich ist, daß es unmöglich wäre, eine genaue Grenzlinie zwischen beiden zu ziehen. Selbst in dem Gebiete, welches unser Kärtchen umfaßt, finden sich Fundorte, wo der Gneiß vollkommen granitartiges Ansehen gewinnt und umgekehrt; allein es ist zu bemerken, daß dies nie an der Berührungsfläche beider Gesteine stattfindet. Der Granit erscheint hier dichter und weißer und der Gneiß glimmerreicher und schwärzer als anderswo, so daß sich die Extreme zu berühren scheinen. Und obgleich keine eigent-

liche Trennung zwischen den beiden Felsarten existirt und leicht Handstücke abzuschlagen sind, welche beide im Zusammenhang zeigen, so ist doch nichtsdestoweniger die Grenze sehr unterschieden, so daß man sie von dem Fuße der Kämme bis zu ihrem Gipfel immer scharf verfolgen kann.

Endlich ist noch ein Charakter wenigstens in den Alpen ausschließlich dem Granite eigen, nämlich seine Neigung, sich in concentrisch über einander gelagerten Schichten abzusondern, welche gigantischen Schalen gleichen. Dieses Gefüge, welches Leopold von Buch unter dem Namen der Schalenstruktur beschrieben hat, ist sehr ausgeprägt an mehreren Punkten des Aargletschers und unter anderen am Escherhorn, wo man gewölbte Granitbänke sieht, welche in vollkommenem Zusammenhang sich auf eine Länge von 20 bis 30 Meter erstrecken und eine Dicke von 1 bis 5 Meter besitzen. Diese Bänke sind der Schichtung direkt entgegengesetzt, als wenn inmitten der Schichten von Zwischenraum zu Zwischenraum regelmäßige Erhebungen stattgefunden hätten. Diese Struktur tritt um so deutlicher hervor, je dunkler die eigentliche Schichtung wird. Manchmal zeigt sie eine so große Regelmäßigkeit, daß man sie unwillkührlich mit den wahren Schichten verwechselt, wie es mir selbst im Oberhaslithal zwischen der Handeck und Guttannen, wo diese Struktur in einem großen Maßstabe entwickelt ist, erging. Manchmal bietet auch die Oberfläche dieser Schalen eine entfernte Aehnlichkeit mit gewissen Rundhöckern dar, welche mehr oder weniger gelitten haben. Doch sind sie an dem Mangel von Streifen und Furchen immer leicht von den geschliffenen Felsen zu unterscheiden und selbst in den polirten Flächen der Grimsel und der Helle-Platte haben wir die Schalenstruktur nicht übersehen.

Die Grenze zwischen Gneiß und Kalk ist ebenso wenig

scharf abgeschnitten, wie man annimmt. Sie verursacht nicht nur gar keinen Einschnitt oder Thäler in der Berührungsstelle, sondern zeigt sogar oft einen Uebergang, der sich allmählig durch verschiedene Modificationen macht, wie ich es auf dem Rosenlauisattel gefunden habe. Darnach scheint weder der Contakt des Kalkes mit dem Gneiß, noch derjenige des Gneißes mit dem Granit irgendwie auf das Relief des Bodens Einfluß gehabt zu haben. In dem ganzen Gebirgstheil, den unsere Karte darstellt, findet sich kein Thal, welches mit der Grenze jener Formationen übereinstimmte, so wie auch die Gebirgskämme überall einen davon ganz unabhängigen Charakter tragen. Wenn man alle diese Thatsachen zusammenfaßt, kann man nicht umhin zu denken, daß die Ursache, welche die Felsen in ihre gegenseitige Lage gesetzt hat, der allgemeinen Erhebung und der Bildung der Thäler lange vorausging. Wenn beide Vorgänge gleichzeitige gewesen wären, könnte man nicht begreifen, wie die Contaktflächen nicht die Spaltungen, Verschiebungen und Verwerfungen aller Art hätten begünstigen sollen, wie dieses im Jura stattfindet, wo die hervorspringendsten Absätze mit den Contaktflächen und Abwechslungen der verschiedenen Feldarten übereinstimmen.

Eine andere Erscheinung kann man noch zur Unterstützung dieser Ansicht anrufen; es sind die Verhältnisse der zahlreichen Gänge an den verschiedenen Berührungspunkten. Man hat schon lange die bemerkenswerthen Kalkgänge beschrieben, welche sich in dem Gneiße des Urbachthales eingeschaltet finden. Ich habe schon früher erinnert, daß sich ein ähnlicher, obgleich weniger dicker Gang, den ich für die Fortsetzung desjenigen von Urbach halte, an der Spitze des Tossenhorns befindet. Nun ist es nicht unwichtig zu bemerken, daß diese beiden Gänge aus wei-

ßem Marmor bestehen, während da, wo die Kalke dem Gneiße nur auf= oder beigelagert (nicht eingelagert) sind, sie gewöhnlich ihr primitives Gefüge beibehalten haben, oder, wenn sie verändert und geschwärzt, sie wenigstens nicht krystallinisch sind.

Seither stimmten alle Geologen dahin überein, daß diese Crystallisation des Kalkes der höchsten Temperatur des Gneißes in einer gewissen Epoche zuzuschreiben sei. Aber muß man daraus schließen, wie man es im Allgemeinen thut, daß der Gneiß im Fluß sein mußte, um solche Wirkungen hervorzubringen und daß er folglich feurigen Ursprungs ist? Hier fängt die Schwierigkeit an. Wir unserntheils glauben, daß die Richtung jener Gänge und ihr Parallelismus mit den Gneißschichten ganz und gar dem Gedanken an eine Eruption widersprechen. Wie könnten solche Kalkgänge eine regelmäßige Lagerung inmitten einer so kolossalen Eruption, wie die der Gneiße hätte sein müssen, bewahren können, wenn sie jemals dem Schooße der Erde feurigflüssig entstiegen wären? Offenbar ist dies unmöglich. Man muß daher annehmen, daß diese Umwandlung sich ohne die Beihülfe einer flüssigen Eruption machen konnte, was uns nothwendig zu der Theorie des Metamorphismus führt, dessen Ursache uns noch ganz unbekannt ist. Die Gänge finden sich nicht weniger zahlreich und beträchtlich beim Contakt des Gneißes mit dem Granit und merkwürdigerweise sieht man da nicht nur Gänge von Granit in Gneiß, sondern auch umgekehrt von Gneiß in Granit. Die letzteren erlangen selbst bisweilen eine solche Entwicklung, daß man zögert sie als Gänge zu bezeichnen, wie z. B. derjenige hinter dem Escherhorn und ein anderer, welcher parallel mit der Contaktlinie den Grünberg auf dem rechten Aarufer durchsetzt. In allen

diesen Gängen ist die Schichtung noch sehr deutlich und vollkommen parallel derjenigen des umgebenden Granites. Granit und Gneiß stehen in den Alpen in einem so innigen Verhältnisse, daß für diejenigen, welche auf das Studium der Alpen einige Sorgfalt verwendet haben, es augenscheinlich ist, daß beide wenigstens in ihrer gegenwärtigen Gestalt ein und denselben Ursprung haben. Es ist nur eine Alternative möglich: entweder sind sie beide eruptiver Natur, wie es die Plutonisten wollen, oder es sind ursprünglich Sedimentgesteine, welche in der Folge mehr oder weniger umgewandelt wurden. Die letztere Annahme scheint mir die bei weitem wahrscheinlichere, weil sie uns wenigstens eine genügende Erklärung gibt von der Stratifikation der Gänge und ihrem Parallelismus mit den Schichten, in welche sie eingelagert sind. In der That, wer weiß nicht, daß wenn zwei Ablagerungen von verschiedener chemischer Zusammensetzung auf einander folgen, z. B. Thon und Kalk, die Aufeinanderfolge nicht in einem einfachen Ueberlagern besteht, sondern daß an der Contaktstelle häufige Abwechslungen zwischen beiden Gesteinen stattfinden? Zahlreiche Beispiele hiezu liefern die Umgebungen von Neuenburg zwischen dem blauen Mergel und gelben Kalk des Néocomien und die Ufer des Genfersees zwischen der Molasse und dem Gompholit. Nehmen wir nun an, daß diese Felsen durch einen allgemeinen Einfluß vollständig in ihrer Struktur modificirt werden, so ist es wahrscheinlich, daß sich jeder auf seine eigne Weise seiner physischen oder chemischen Eigenthümlichkeit gemäß umändert. Dieses ist wahrscheinlich auch der Fall bei eingelagerten Schichten oder den oben erwähnten Gängen, die man eigentlich nicht mit dem Namen eines Ganges belegen sollte, weil man damit gewöhnlich die Idee von eingespritzten Adern verbindet.

Die Granitgänge im Gneiß sind die weniger regelmäßigen, ihre Schichtung ist weniger unterschieden und sie bilden manchmal Zickzack und bizarre Formen, welche ihnen alle Aehnlichkeit mit injicirten Gängen nehmen. Sie sind auch, wie schon bemerkt, im Allgemeinen von feinerer Form als die Hauptmasse. Diese Eigenthümlichkeiten wurden von den Vertheidigern des Plutonismus als Beweise für den feurigflüssigen Ursprung des Granits genommen und mehrere haben alle Hülfsmittel eines großen Wissens und einer reichen Dialektik dieser Theorie gewidmet. Ich denke aber, daß bei dem Vorhandensein so zahlreicher Thatsachen, welche eine andere Erklärung erheischen, die Beschaffenheit dieser Granitgänge nicht hinreiche, um den Metamorphismus zu leugnen.

Die erratischen Phänomene.

Das Berner Oberland ist nicht die günstigste Gegend zum Studium alter Moränen. Man kann ganze Tage lang reisen, ohne erratischen Blöcken, deren Ursprung augenscheinlich wäre, zu begegnen. Noch seltener finden sich die fortgesetzten Wälle alter Moränen, und außer denjenigen des obern Grindelwaldgletschers ist mir nur noch eine bekannt, welche ich als Moräne von Schwendy schon beschrieben habe.

Einen Ersatz für die mangelnden Moränen bieten aber in diesem Alpengebiete die äußerst zahlreichen abgeschliffenen Oberflächen, die polirten, geritzten und abgerundeten Felsen dar. Sie sind der Ausdruck einer allgemeinen Einwirkung, die sich auf alle Thäler erstreckte und deren

Spuren sich also auch überall finden müssen, wo sie späteren Einflüssen nicht gewichen sind. Eine so allgemeine Einwirkung mußte nicht blos den Anblick der afficirten Oberflächen, sondern auch die Gestalt und die Umrisse der Berge verändern; denn vor dem Poliren und Ritzen mußten erst alle beweglichen Steine und losgelösten Bruchstücke fortgetragen werden. Aus den ungeheuren Anhäufungen der Felstrümmer auf den hohen Gipfeln kann man begreifen, daß so beträchtliche Massen nicht von den Seiten dieser Berge konnten entfernt werden, ohne daß ihre ursprünglichen Umrisse mehr oder weniger verändert wurden. Demnach kann man annehmen, daß alle von beweglichen Felstrümmern bedeckten Berge der Wirkung der Gletscher entgangen sind, wenn diese Trümmer nicht von neueren Einstürzen herrühren oder selbst vielleicht erratische Blöcke sind. Auf diese Folgerungen gestützt, gelang es uns in der That die Grenze der alten Gletscher an vielen Orten zu bestimmen, wo die charakteristischen Schliffe schon gänzlich zerstört waren. Es giebt Lokalitäten, wo hiedurch der Unterschied zwischen dem, was oberhalb jener Grenze liegt und dem was darunter so deutlich hervortritt, daß mehrere Geologen darin eine Grenze zweier verschiedener Formationen zu erblicken glaubten.

Die Grenze der alten Gletscher scheint die Höhe von 3000 Meter nicht zu übersteigen *). In dieser Höhe fand ich sie an den Seiten der höchsten Alpengipfel, am Schreckhorn, dem Abschwung, dem Oberaarsattel u. s. w. Wenn

*) Guyot hat das obere Niveau der polirten Felsen 2950 Meter über dem linken Rande des Zmuttgletschers im Hintergrunde des Thales von St. Nikolas gefunden.

man sich von diesen Höhepunkten entfernt, wird diese Grenze allmählig immer niedriger und niedriger. Allein ihr Gefälle ist viel schwächer, als das der jetzigen Gletscher, selbst der am wenigsten geneigten. Ich glaube nicht, daß es 2° überschreitet; und an vielen Stellen der Ufer des Aargletschers ist es gewiß noch geringer. Wahrscheinlich übte auch die Gestalt des Thales einen Einfluß auf die Neigung der vorzeitigen Gletscher aus, wenn er auch geringer als bei den heutigen gewesen sein mag.

Ich habe versucht, nach den Beobachtungen, welche an Ort und Stelle gemacht wurden, die Linie der Schliffe auf den beiden Profilen AB und CD auf dem Kärtchen anzugeben. Die Grenzlinie jener erscheint in dem Profile CD weniger geneigt, weil dasselbe nicht wie AB im Sinne der allgemeinen Bodenneigung läuft.

XVIII.

Die Gletscher auf der Südseite des Montblanc.

Von Professor Agassiz.

In dem Maße, als man die Thatsache, welche die Gletscherfrage betroffen, in einer größeren Ausdehnung studirt, entdeckt man in jeder Gegend besondere Verhältnisse, die ihr eigenthümlich sind und welche man vergebens anderswo mit der gleichen Entwicklung wieder sucht. So sind die Thäler an den Gebirgsmassen des Berner Oberlandes und des Sanct Gotthard vor Allem bemerkenswerth wegen der Ausdehnung, welche da die geschliffenen Flächen erreichen, und durch die Deutlichkeit, mit welcher man selbst die obere Grenze derselben bestimmen kann. In der Kette des Montblanc sind diese Erscheinungen weniger merklich, dafür sind aber dort die Moränen beträchtlicher, zusammenhängender und besser erhalten. Daraus folgt, daß man nothwendig, um sich eine vollständige Idee von der Wirkung der alten Gletscher im Inneren der Alpen zu machen, nacheinander die verschiedenen Ketten besuchen muß. Die Erinnerung an das, was ich früher schon zu wiederholten Malen in den Bergen des Chablais und von Unterwallis beobachtet hatte, trieb mich an, diese Orte von neuem zu besuchen. Nachdem ich mehrere Jahre hinter einander die Gletscher des Berner Oberlandes studirt, die analo-

gen Erscheinungen, denen man in Schottland, Irland, England, dem Schwarzwald, in dem Jura und an einer Menge anderer Lokalitäten begegnet, verglichen hatte, war es mir besonders von Wichtigkeit die Orte wiederzusehen, von welchen nach einer mit Recht berühmten Theorie der große Eisgang ausging, welcher die erratischen Blöcke auf einen großen Theil der westlichen Schweiz ausstreute. Ich besuchte zuerst die Allée blanche. So wie man den Col de la Seigne überschritten hat und in den Grund hinabgestiegen ist, bemerkt man unter dem Gletscher der Allée blanche, quer durch das Thal gelagert ungeheure Moränen, welche offenbar von der Epoche herühren, wo die beiden gegenüberliegenden Gletscher sich vereinigten, um den jenseitigen Abhang zu erreichen, wie es noch heut zu Tage bei dem Glacier du Miage der Fall ist; diese Moränen werden von dem Gebirgsstrome durchschnitten und längs dieses Einschnittes schlängelt sich der Fußpfad hin, welcher nach dem Combalsee führt, der selbst durch alte, mit Lärchenbäumen bedeckte Moränen des Miage-Gletschers abgedämmt ist. Wenn man die ungeheure Anhäufung von Blöcken sieht, welche auf dem Grunde des Thales zerstreut sind, kann man nicht zweifeln, daß in einer früheren Zeit alle die kleinen Gletscher von der Höhe des Thales den Miagegletscher erreichten und ein großes Eismeer, ähnlich demjenigen des Montanvert, bildeten.

Der Brenvagletscher lehnt sich mit seinem mittäglichen Rande an einen Gebirgskamm, dessen südlicher Winkel in früherer Zeit auch von dem Gletscher bedeckt sein mußte, da er noch heute von den Trümmern alter Moränen übersäet ist. An manchen Stellen bemerkt man hier auch Spuren bewunderungswürdiger Schliffe mit sehr deutlichen Ritzen und Streifen, welche gegen Courmayeur gerichtet

sind und beinahe unter einem rechten Winkel die Schichtenköpfe des Kalksteines schneiden, auf denen sie eingegraben sind. Das Geschiebe besteht aus Kalkfragmenten und primitiven Gesteinen, auf welchen der Gletscher auflag als er noch die enge Schlucht, welche nach Courmayeur führt, erreichte. Es ist wie alle Gletschergeschiebe geritzt. Außerdem sieht man auf der westlichen Thalseite gegen Courmayeur hin die Spuren einer großen Granitmoräne. Durch diesen Engpaß ergossen sich seiner Zeit die vereinigten Eisströme des Thales der Allée blanche und desjenigen von Ferret. Die verschiedenen Moränen, die bald mehr bald weniger gut erhalten, in dem einen oder andern Thale gesehen werden, zeigen nur die einzelnen Haltpunkte der verschiedenen Gletscher an, als sie sich in die Grenzen, welche sie jetzt einnehmen, zurückzogen.

Wenn man von Entrèves gegen das Ferretthal aufsteigt, erblickt man über dem Dorfe zwei Gletscher, die von dem Mont-Maudit herabsteigen, die einst vereinigt gewesen sein müssen. Zu jener Zeit hatten sie als Stirnwälle die großen concentrischen Moränen, welche den Weg von Ferret quer durchsetzen und auf welche die Hütten von Chapiou gebaut sind. Ein wenig weiter oben, gegenüber dem Flecken Neron, welcher auf einem mit erratischen Blöcken gekrönten Hügel liegt, bemerkt man zwei andere Gletscher, welche ohne Zweifel diese Blöcke absetzten, als sie das Thal durchliefen. Bei Pont findet sich dann eine große Endmoräne, welche gewiß auch jenen ihr Dasein zu verdanken hat. Der schönste dieser Stirnwälle ist aber oberhalb Préfec abgelagert: er bildet einen ungeheuren Gürtel von Granitblöcken gegenüber dem Glacier de Frebouge, eine Viertelstunde von seinem gegenwärtigen Ende entfernt. Der Ursprung dieses Steingürtels ist so

augenscheinlich, daß es hinreicht, ihn nur gesehen zu haben, um sich zu überzeugen, daß es eine alte Moräne ist, welche von dem Gletscher, den sie noch in der Entfernung umfaßt, abgesetzt wurde.

Die Höhe des Thales bietet noch überraschendere Thatsachen, von dem erratischen Standpunkte betrachtet, dar. In einer Entfernung von mehr als einer halben Stunde von dem Trioletgletscher, welcher im Hintergrunde des Thales von dem Mont d'Olan herabsteigt, bemerkt man eine Reihe von Gürteln, aus Blöcken bestehend, welche quer durch das Thal gelagert sind und deren Mitte von dem Gletscherbach durchbrochen wird. Diese nett begrenzten Anhäufungen von Blöcken sind mit einer starken Baumvegetation bekleidet, mit wahren Tannenwäldern, welche durch kleine ebene Wiesengründe getrennt werden, deren Anblick um so mehr gegen die beholzten Parthien absticht, als deren sumpfiger Moorboden nur von Riedgräsern, Binsen und krautartigen Pflanzen überzogen ist. Der vom Gletscher am meisten entfernte Ringwall ist ungefähr zehn Minuten breit und erstreckt sich quer durch das ganze Thal, indem er sich beiderseits an die Abhänge in ansteigenden Krümmungen anlehnt. Alsdann kommt ein ebner Raum, den man leicht in zwei bis drei Minuten durchlauft und der aufwärts durch einen schmalen Wall begrenzt ist, welcher von der Südseite des Thales ununterbrochen herläuft, aber auf der Nordseite durch den Gletscherbach zerrissen und eingeschnitten ist. Auf diesen Wall folgt von neuem ein ebner Grund von zwei oder drei Minuten Breite, über welchen man wieder zu einem andern Ringwall von Blöcken gelangt, der sich auf gleiche Weise gegen die mittägliche Thalseite hinzieht und gegen Norden von dem Bache durchbrochen wird. Hierauf folgt nun ein Raum von wenig-

stens 10 Minuten, welcher auch einen ebenen aber weniger regelmäßigen Boden besitzt. Er ist mit Wald bedeckt, hier und da mit zerstreuten Blöcken überfüllt und wird gegen die Höhe zu durch einen neuen Damm von ungeheuren Felsstücken eingefaßt, deren innigen Zusammenhang mit den höher gelegenen Gletschern man nicht verkennen kann.

Wenn man diesen Punkt des Thales erreicht, befindet man sich einem ungeheuren Vorgebirge gegenüber welches zwei Gletscher trennt, deren einer, der Trioletgletscher, im Süden und Osten gelegen ist. Man erblickt ihn schon bevor man noch das Gebiet der Moränen betritt, welche ich so eben beschrieben habe. Der Annerongletscher, welcher sich im Norden und Westen des Vorsprunges befindet, ist mehr verdeckt; er steigt durch einen engen Schlund herab und ist auf der Oberfläche ganz mit Felstrümmern übersäet. Sein Ende tritt von der Seite her in das Thal und hat einen ungeheuren Haufen von Blöcken, welche eine der schönsten Endmoränen bilden, die ich je gesehen habe, aufgeworfen. Alle Moränen dieses Gletschers sind so frisch und so gänzlich von aller Vegetation entblößt, daß sie außerordentlich abstechen gegen diejenigen im Thalgrunde, sowie gegen die Trümmer der Triolet-Moränen, welche gegenüber an die südliche Thalseite angelehnt sind. Für den welcher mit den Gletschern genauere Bekanntschaft gemacht hat, ist es augenscheinlich, daß derjenige vom Anneron in einer relativ neueren Epoche bedeutend gewachsen ist und auf das Gebiet, das einst der Trioletgletscher einnahm, übergegriffen hat. Bei der Bodengestaltung und der Enge des Anneronthales schiene diese Thatsache unerklärlich, wenn uns das Gedächtniß der Einwohner nicht die Lösung gäbe. Vor einem Jahrhundert ungefähr geschah nämlich im Hintergrunde des Thales ein Bergsturz, welcher

den ganzen mittleren Theil des Annerongletschers mit Trümmern bedeckte. Durch diese Decke vor der Einwirkung der atmosphärischen Einflüsse geschützt, erlitt dieser Gletscher keinen solchen Verlust mehr durch Abschmelzen wie früher und überzog so allmählig den Thalboden, welchen er vorher nicht erreichte. Man kann noch jetzt mit den Augen einen Zug von Blöcken verfolgen, welcher wie der Schweif der Lawine aussieht und jetzt eine kleine Mittelmoräne über der Trümmermasse, welche das Ende des Gletschers bedeckt, bildet. Nun ergiebt es sich aus den Beobachtungen über das oberflächliche Abschmelzen, welche auf dem Aargletscher gemacht wurden, daß ein mit Steintrümmern ganz bedeckter Gletscher im Verhältniß zu seiner Masse eine beträchtlichere Bahn durchlauft, als diejenigen welche weniger Steine führen.

Das Vorgebirge, welches den Triolet- und Annerongletscher trennt, ist bis zu einer großen Höhe polirt. Das Niveau der Schliffe scheint sich hier über das Niveau des Col de Ferret zu erheben; allein die Grenze ist nicht sehr deutlich markirt.

Nachdem man den Col de Ferret überschritten hat, um in den Theil des Ferretthales hinabzusteigen, welcher bei Orsières in das Val d'Entremont ausmündet, bemerkt man noch eine ungeheure Moräne über dem Flecken gegenüber dem Gletscher des Grand Ferret und eine zweite concentrische, welche dem Gletscher näher liegt. Dies ist ohne Widerrede in den Umgebungen der Pointe d'Ornex der Fall, nahe bei diesem Berge, von welchem aus der Urheber einer anderen Theorie den Stoß ausgehen ließ, welcher den diluvialen Strömen ihre unerhörte Geschwinkeit mitgetheilt haben sollte, während man hier den deutlichsten Spuren der vorzeitigen Gletscher, den wichtigsten Erscheinungen des erratischen Phänomenes begegnet. Der

Schlund, durch welchen der Ornergletscher hinabstürzt, führt zu einem ebenen Wiesengrund, um welchen sich eine ungefähr hundert Fuß hohe Moräne als ein ungeheurer Wall herumzieht. Diese Moräne, welche eine halbe Stunde von dem gegenwärtigen Gletscher entfernt ist, beschreibt einen Bogen, dessen Convexität das Bett des Baches gegen die südliche Thalseite hin drängt; alsdann krümmt sie sich stromabwärts, um sich mit den Rundhöckern der entgegengesetzten Seite zu verbinden. Niemand wird bezweifeln, daß die Aufhebung der Continuität, welche sich an dieser Stelle in dem Moränenwall findet, der Einwirkung der den Gletscher entströmenden Gewässer zuzuschreiben sei. Nun ist es einleuchtend, daß wenn jemals eine Wasserfluth, wäre sie auch ansehnlicher als diejenige von dem Dent du midi, welche sich 1835 in das Rhonethal ergoß, in einer früheren Epoche aus dem Ornerthale hervorgebrochen wäre, von der oben beschriebenen Moräne keine Spur mehr vorhanden sein würde. Man muß daher annehmen — und man kann sich diesem Dilemma nicht entziehen — daß entweder die Schlucht von Orner nicht durch die Trümmer einer solchen Wasserfluth angefüllt wurde, oder daß, wenn dies stattgefunden hätte, der Ornergletscher seither eine kolossale Ausdehnung erhalten und sich auf eine solche Entfernung erstreckt hat und zwar mit einer Ausdehnung, welche die Vertheidiger der Fluth-Theorie allen Gletschern der Jetztzeit absprechen.

Was die jetzigen Gletscher an dem Südabhang des Montblanc anbetrifft, so haben sie alle im Vergleich zu denjenigen der Nordseite einen ziemlich beschränkten Lauf, obgleich sie nicht in sehr hohen Niveaus aufhören. Man muß diese Verschiedenheiten der Gestaltung des Bodenreliefs zuschreiben.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. (Seite 236).

Fig. **1, 2, 3** und **4** Disceraea nivalis. — Fig. **1a, 1b, 1c** stellt das ausgewachsene Thierchen in seiner normalen Gestalt mit dem Panzer dar. — Fig. **2a** dasselbe. Der Panzer ist nicht sichtbar. — Fig. **2b, 2c** dasselbe mit seinen beiden Rüsseln auf den orangegelben Lippen. — Die Fig. **3a—3i** stellen die verschiedenen Phasen der Fortpflanzung der Theilung dar; die Fig. **4a—4f** die Fortpflanzung durch Sprossen. — Fig. **4g—4i** zeigt solche losgelößte Sprossen und Knospen, welche noch durchsichtig sind und in ihrem Innern einen körnigen Inhalt haben. — In Fig. **4k** und **4l** sieht man schon, wie das Innere der Knospe einen rothen Flecken erzeugt, der allmählig zu dem Thierchen heranwächst. — Fig. **5** stellt die Eier der Disceraea nivalis dar, welche man allgemein für Protococcus hielt. — Fig. **6a, 6b, 6d** Kugeln, welche rosettenförmig von durchsichtigen Punkten umgeben sind. (siehe S. **240**). — Fig. **7a—7i** Kleine bräunliche, grünliche Körperchen, von einem Panzer umgeben, welchen Shuttleworth unter dem Namen von Monas gliscens beschrieben hat.

Tafel II. (Seite 182).

Fig. **1—4** Desoria glacialis Nic. — Fig. **1.** das Thier vergrößert. Der kleine Strich zur Seite giebt seine natürliche Größe an. — Fig. **2** eine vergrößerte Antenne. — Fig. **3** Stellung der Augen einer Seite an der Basis der Antenne. — Fig. **4** stellt die Schwanzgabel dar, mit welchem es springt. — Fig. **5.** Philodina rosea aus der Ordnung der Räderthierchen (Seite **240**). Im Inneren sieht man den dunkleren Eierstock. Das Thierchen hat eine Länge von einem halben Milimeter und ist hier **360** Mal vergrößert.

Tafel III. (Seite 452).

Die Karte des Unteraargletschers; sie ist auf ein Siebentel der großen Karte von Wild reducirt. Die römischen Ziffern bezeichnen die fixen Punkte des trigonometrischen Netzes, die arabischen hingegen die Blöcke, nach welchen man die jährliche Bewegung des Gletschers bestimmte. Die Linien AB und CD zeigen die Lage des Querbandes (siehe S. 452). Die dunkleren Theile stellen die Moränen dar. Die Buchstaben a und b bezeichnen die Bohrlöcher (S. 445); c den Pfahl, nach welchen die tägliche Bewegung gemessen wurde; d das Fernrohr auf dem Felsen; e und f zwei große Wasserfälle, deren Platz trigonometrisch bestimmt wurde; g Platz der Infiltrationsgallerie (S. 423); h, i und k Blöcke, deren Lage im Jahre 1841 bestimmt worden war; l Ausfluß der Aar in den Jahren 1839 und 1840; m ihr Ausfluß in den Jahren 1841 und 1842.

Tafel IV.

Geologische Karte der Wetterhörner und der umliegenden Gebirgsmassen und Gletscher.

Die verschiedenen Formationen sind durch Farben angedeutet. Die Gletscher und Firne sind weiß gelassen. Die Profile AB und CD, welche auf der Karte den Linien AB und CD entsprechen, stellen die Verhältnisse der alten Gletscherschliffe dar, und AB kann noch eine Vorstellung von der Fächerstruktur der Centralalpen geben. —

Der beigefügte ideale Durchschnitt des Alpensystemes soll dazu dienen das Verständniß von Studers Aufsatz (siehe die Einleitung) zu erläutern.

Digitized by Google

Verlagswerke

der

Literarischen Anstalt in Frankfurt am Main.

Gutzkow's gesammelte Werke. Vollständig umgearbeitete Ausgabe in 12 Bänden. $10^1/_2$ Thlr. od. 18 fl.

Jean Paul's Papierdrache. Jean Paul's letztes Werk. Aus seinem Nachlasse herausgegeben von E. Förster. 2 Bände. 2 Thlr. od. 3 fl. 30 kr.

Aristophanes Werke. Deutsch von Ludwig Seeger. 3 Bände. 4 Thlr. $17^1/_2$ Ngr. oder 7 fl. 42 kr.

H. Koenig. Eine Fahrt nach Ostende. 2 Thlr. oder 3 fl. 30 kr.

— — Denkwürdigkeiten des Generals Eickemeier, ehemaliger kurmainz. Ingenieur-Oberstlieutenant, sodann im Dienste der französischen Republik. $1^3/_4$ Thlr. oder 2 fl. 54 kr.

— — Stationen. $1^2/_3$ Thlr. oder 2 fl. 48 kr.

Theodor Mügge. Streifzüge in Schleswig-Holstein und im Norden der Elbe. 2 Bände. $2^1/_2$ Thlr. oder 4 fl. 30 kr.

J. Venedey. Das südliche Frankreich, 2 Bände. 4 Thlr. oder 7 fl.

Wolfgang Müller. Die Rheinfahrt. Ein Gedicht. $1^2/_3$ Thlr. oder 2 fl. 54 kr.

Weber (Schuldirektor in Bremen). Revision des deutschen Schulwesens. $1^2/_3$ Thlr. od. 2 fl. 48 kr.

G. Weil, (Professor in Heidelberg). Muselmännische Legenden. Erster Band. 1 Thlr. $12^1/_2$ Ngr. od. 2 fl. 24 kr. (Der **zweite Band** erscheint im Herbste 1847.)

Digitized by Google